



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS**

**PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA
CELIACOS, EN VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)**

Alumno/a: **Ángela Bravo Núñez**

Tutor/a: **Andrés Martínez**
Cotutor/a: **Ignacio Nevares**

Junio de 2015

Copia para el tutor/a



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS**

**PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA
CELIACOS, EN VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)**

DOCUMENTO I. MEMORIA

Alumno/a: **Ángela Bravo Núñez**

Tutor/a: **Andrés Martínez**
Cotutor/a: **Ignacio Nevares**

Junio de 2015

Copia para el tutor/a

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto.....	1
2. Agentes.....	1
3. Naturaleza del proyecto.....	1
4. Emplazamiento.....	1
5. Antecedentes.....	2
6. Bases del proyecto.....	3
6.1. Condicionantes del promotor.....	3
6.2. Condicionantes de la zona.....	3
6.3. Condicionantes de infraestructura y servicios de los que dispone la parcela.....	3
6.4. Condicionantes legales.....	4
7. Estudio de alternativas.....	4
7.1. Recepción de materias primas.....	5
7.2. Tecnología a emplear. Doblado de crepes.....	6
7.3. Tipo de estructura.....	7
8. Justificación de la solución adoptada.....	8
9. Ingeniería del proceso.....	9
9.1. El proceso productivo.....	9
9.2. Maquinaria necesaria en el proceso productivo.....	11
9.3. Áreas funcionales y distribución dentro de la industria.....	12
10. Cálculo de la estructura.....	14
11. Instalaciones.....	15
12. Cumplimiento del CTE.....	16
12.1. Seguridad estructural (DB SE).....	16
12.2. Seguridad en caso de incendio (DB SI).....	16
12.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA).....	17
12.4. Salubridad (DB HS).....	18
12.5. Protección frente al ruido (DB HR).....	18
12.6. Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE).....	19
13. Programación de las obras.....	19
14. Puesta en marcha del proyecto.....	20
15. Estudios ambientales.....	21

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

16. Estudio económico.....	21
17. Resumen del presupuesto.....	22

1. Objeto del proyecto

El objeto del proyecto de dimensionamiento y puesta en marcha de una industria agroalimentaria dedicada a la elaboración de crepes congeladas aptas para celíacos en el polígono industrial de la localidad de Villamuriel de Cerrato (Palencia) se articula en los siguientes objetivos:

- Fomentar el desarrollo industrial en Castilla y León.
- Crear empleo.
- Generar nuevas alternativas para el sector de la población que sufre celiaquía.
- Dar salida a subproductos (granos de garbanzo rotos)

2. Agentes

Por tratarse de un proyecto de naturaleza académica con objeto formativo, la figura del promotor y el proyectista recaen sobre la misma persona: Ángela Bravo Núñez.

3. Naturaleza del proyecto

El objetivo de producción anual de la planta es la producción de de 583 toneladas de crepes de harina de garbanzo congeladas. Para este fin se proyectará una nave de 15 metros de luz y 35 metros de longitud, que contara con todos los servicios presentes en el polígono.

4. Emplazamiento

La Industria estará situada en España, en la comunidad autónoma de Castilla y León, provincia de Palencia, en el polígono industrial de Villamuriel de Cerrato.

Villamuriel de Cerrato es una localidad situada en la provincia de Palencia y perteneciente a la mancomunidad del Cerrato. Tiene una superficie de 40,02 hectáreas y la distancia a Palencia es de 7 km. Cuenta con 6411 habitantes y sus actividades principales son la industria, agricultura, sector servicios y ganadería.

Dicho polígono industrial está situado al noreste de la localidad de Villamuriel de Cerrato, separado del casco urbano por la carretera Nacional 611 de Palencia a Santander, en el pago conocido como "El palomar".

Los límites físicos están definidos al norte por el ferrocarril Madrid-Santander, al sur por la carretera Nacional 611, al este por el Polígono Industrial Sector 1 de la zona UR12 y al oeste por el polígono Industrial S.E.D.A.

La separación del casco urbano por la N-611 y su proximidad a los polígonos ya ejecutados hacen que este terreno sea apropiado para el uso que se pretende.

Dentro de dicho polígono industrial, la industria estará situada en la parcela número 56.

Para más información pueden consultarse el ANEJO 3.FICHA URBANÍSTICA y el DOCUMENTO II. PLANOS.

5. Antecedentes

La celiaquía o enfermedad celíaca (EC) es un proceso frecuente de naturaleza autoinmune y con afectación sistémica. Dicho proceso es inducido por la ingesta de gluten, presente en la harina de diversos cereales, como son el trigo, el centeno, la cebada y la avena así como cualquiera de sus variedades e híbridos. Actualmente el único tratamiento disponible consiste en el seguimiento de una dieta sin gluten de por vida.

La enfermedad celíaca es prevalente en nuestro entorno y puede presentarse a cualquier edad y cursa con manifestaciones clínicas muy variadas, aunque en muchos casos la enfermedad es asintomática. Afecta tanto a niños como a adultos y la relación mujer/varón es de 2:1. Está presente no sólo en Europa y los países poblados por personas de ascendencia europea, sino también en Oriente Medio, Asia, Sudamérica y Norte de África, y puede llegar a afectar hasta el 1% de la población en algunos países occidentales. La prevalencia mundial se estima en 1/266, y en España oscila entre 1/118 en la población infantil y 1/389 en la población adulta. Sin embargo, se considera que la epidemiología de la enfermedad celíaca tiene las características de un iceberg ya que esta prevalencia puede ser mucho mayor puesto que un porcentaje importante de casos permanece sin detectar.

Una de las principales preocupaciones de las asociaciones de celíacos es la falta de nuevos productos aptos para este sector de la población. Aunque hay que resaltar que en los últimos años los productos aptos para celíacos creados por diferentes industrias han aumentado, la harina de garbanzo sigue siendo una gran desconocida.

Los beneficios de dicha harina no son pocos, ya que además de ser una alternativa para celíacos, también lo es para aquellos interesados en ingerir legumbres de forma diferente.

La decisión de situar la industria en Villamuriel de Cerrato ha sido por encontrarse en el área de uno de los centros industriales de Castilla y León y no haber ninguna industria similar cerca. En Valladolid se encuentra la Planta de Ultracongelados del grupo FINDUS, que si elabora crepes, pero estas no son aptas para celíacos.

6. Bases del proyecto

El presente proyecto está sujeto a las condiciones del promotor, la zona y la legislación vigente.

6.1. Condicionantes del promotor

El único condicionante previo por parte del promotor es el volumen anual de producción, que será de 583 toneladas, por lo que la nave proyectada debe dar servicio a dicha necesidad.

6.2. Condicionantes de la zona

Las características físicas de la zona no han determinado la ubicación de la industria, sin embargo deben de tenerse en cuenta para un diseño óptimo tanto de la estructura como de algunas de las instalaciones.

Ha de tenerse en cuenta las características del suelo, que en nuestro caso tendrá una capacidad portante de 0,2 N/mm². Más información sobre el suelo de la parcela puede encontrarse en el ANEJO II. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

También ha de considerarse las temperaturas de bulbo seco de la zona, que será de 39,5 °C y la humedad relativa, que será del 65%, para poder calcular las necesidades de las cámaras de frío. Más información puede encontrarse en el ANEJO VIII. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

6.3. Condicionantes de infraestructura y servicios de los que dispone la parcela

La parcela cuenta con todos los servicios presentes en el polígono industrial donde se encuentra situada. Dichos servicios serán:

- Red viaria
- Abastecimiento de agua
- Red de saneamiento
- Red de electricidad y alumbramiento

Toda la información sobre dichos condicionantes y servicios puede encontrarse en el ANEJO III. FICHA URBANÍSTICA.

6.4. Condicionantes legales

Será de aplicación toda legislación existente que afecte a las industrias, a su instalación, a la seguridad y calidad industriales, a las construcciones e instalaciones y aquella que sea específica para este tipo de industria. En los ANEJOS 4, 5, 6, 7, 8,9, 10, 11, 12, 13, 14 y 16 se hace referencia la legislación aplicable en cada caso.

7. Estudio de alternativas

Con el objeto de seleccionar la mejor alternativa para nuestro proyecto se ha recurrido al análisis multicriterio. Consiste en seleccionar una alternativa sobre las otras en función de tres factores:

Factor 1. Del conjunto de alternativas generadas

Factor 2. De los beneficios generados de la puesta en marcha de cada alternativa

Factor 3. De la dificultad asociada a la implementación de cada alternativa

Se ha realizado estudio de alternativas para la recepción y almacenamiento de las materias primas, la tecnología a emplear en el doblado de las crepes y la estructura de la nave. A continuación se exponen las alternativas seleccionadas.

7.1. Recepción de materias primas

Alternativas propuestas:

Tabla 1. Elaboración propia

Materia prima	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Harina de garbanzo	Recepción en cisterna y almacenamiento en silos.	Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.	
Huevos	Recepción en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción en cubos de 20 litros paletizados y almacenamiento en cámara.	
Leche	Recepción de leche líquida en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción de leche en polvo en cisterna y almacenamiento en silos.	Recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.
Azúcar	Recepción en cisterna y almacenamiento en silos	Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.	
Aceite de Oliva	Recepción en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción en garrapas de 5 litros paletizadas y almacenamiento en cámara.	
Relleno	Realización de los rel.lenos en planta.	Recepción de los rellenos ya realizados en cubos de 10 kg paletizados y almacenamiento en cámaras.	
Aceite sartenes	Recepción en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción en garrapas de 5 litros paletizadas y almacenamiento en cámara.	Recepción en recipientes de 1 litro paletizadas y almacenamiento en cámara.

La selección de una alternativa sobre otra en lo relativo al almacenamiento de nuestras materias primas ha estado condicionada por los siguientes criterios:

- **Salubridad.** Es muy importante asegurar unas condiciones óptimas de salubridad de todas nuestras materias primas antes de su incorporación al proceso productivo, para así asegurar que el producto final llegue al consumidor siendo un producto seguro y de calidad.
- **Costo.** El costo asociado al almacenamiento de nuestras materias primas es clave, ya que influirá en el costo final de nuestro producto. Cuando menor sea este costo más competitivo será nuestro producto final en el mercado.
- **Optimización de espacios.** Optimización de espacios. El área asociada al almacenamiento de nuestras materias primas condicionará el dimensionamiento de la industria.

Después de analizar las alternativas propuestas en el ANEJO I. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS se ha decidido que la recepción se hará de la siguiente forma:

- **Harina de garbanzo.** Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Huevos.** Recepción en cubos de 20 litros paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Leche.** Recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Azúcar.** Recepción de sacos de 50kg paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Aceite de oliva.** Recepción en garrafas de 5 litros paletizadas y almacenamiento en cámara.
- **Relleno.** Recepción de los rellenos ya realizados en cubos de 10kg paletizados y almacenamiento en cámaras.
- **Aceite para sartenes.** Recepción en recipientes de 1 litro paletizados y almacenamiento en cámaras.

7.2. Tecnología a emplear. Doblado de crepes

Actualmente existen en el mercado diversas máquinas validas para el doblado industrial de crepes. Por la delicadeza de la masa de crepes a base de garbanzo, a continuación se valorará si hacer uso de estas tecnologías o decantarnos por un doblado manual, que supondría un gasto en mano de obra, pero que puede resultar más optimo económicamente hablando si la desviación fuera muy alta en el caso de usar maquinaria.

La selección de una alternativa sobre otra ha estado condicionada por los siguientes criterios:

- **Salubridad.** Es muy importante asegurar unas condiciones óptimas de salubridad de nuestro producto durante el proceso productivo, para así asegurar que el producto final llegue al consumidor siendo un producto seguro y de calidad.
- **Costo.** El costo asociado a la producción de nuestros productos es clave, ya que influirá en el costo final de nuestro producto. Cuando menor sea este costo más competitivo será nuestro producto final en el mercado.
- **Optimización de espacios.** Optimización de espacios. El área asociada a la producción condicionará el dimensionamiento de la industria.

Después de analizar las alternativas propuestas en el ANEJO I.ESTUDIO DE ALTERNATIVAS se ha decidido que el doblado de las crepes se realizará de manera manual.

7.3. Tipo de estructura

En el proceso de proyección de una industria agroalimentaria debemos tener siempre en cuenta que se busca una construcción funcional. El tipo de estructura que utilicemos será fundamental, ya que debe ajustarse a los requisitos de funcionalidad de la industria y no plantear restricciones que dificulten futuras modificaciones o ampliaciones.

Las alternativas son las siguientes:

- **Alternativa 1.** Estructura metálica. Estructura de pórticos metálicos. Soporte de la cubierta formado por correas de acero conformado en frío, y fijadas a los dinteles de la estructura principal.
- **Alternativa 2.** Estructura prefabricada de hormigón. Estructura de pórticos prefabricados de hormigón. Soporte de la cubierta formado por viguetas de hormigón pretensado.
- **Alternativa 3.** Estructura de hormigón in situ. Pilares construidos in situ mediante encofrado de hormigón. Los dinteles de la cubierta serian prefabricados. Los dinteles del pórtico soportan el forjado que será de viguetas de hormigón pretensado.

La selección de una alternativa sobre otra ha estado condicionada por los siguientes criterios:

- **Facilidad de construcción.** Determinará tanto el personal necesario como el grado de especialización de los mismos, así como la maquinaria y equipos necesarios para la ejecución de la obra.

- **Adaptabilidad.** La facilidad de poder realizar ampliaciones y modificaciones de la estructura es clave para poder satisfacer las necesidades del mercado en caso de que estas cambiaran o aumentaran
- **Costo.** La estructura supone un importante costo dentro del presupuesto de ejecución material de la nave.

Después de evaluar las alternativas propuestas en el ANEJO I. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS se ha decidido que la estructura de la nave será metálica

8. Justificación de la solución adoptada

Para la presente edificación, como se indica en el ANEJO V. INGENIERIA DE LAS OBRAS, se proyecta una nave rectangular de acero de 15 metros de luz y 35 metros de longitud, con altura a alero y a cumbrera de 5 y 6,5 metros respectivamente, pórticos separados a una distancia de 5 metros y con un número de vanos de 7.

Tanto para el cerramiento de la nave como el de la cubierta se emplearán paneles metálicos tipo sándwich. Todo el perímetro del edificio contará con un muro perimetral de bloque de hormigón de 1 metro de altura que arriostra el pilar a pandeo.

La nave estará dividida en su interior en tres zonas, una de almacenes, otra de producción y otra de oficinas y zonas auxiliares (laboratorio, sala de cata, etc), teniendo siempre en cuenta los criterios de funcionalidad de la edificación. La distribución en planta puede consultarse en el DOCUMENTO II. PLANOS.

9. Ingeniería del proceso

9.1. El proceso productivo

El proceso productivo comienza con la elaboración de la masa para las crepes en un depósito de acero inoxidable. La composición de dicha masa será la siguiente:

Tabla 2. Elaboración propia

Materia prima	%
Harina	23,8
Leche en polvo	4,6
Azúcar	1
Huevo líquido pasteurizado	19,5
Aceite de oliva	3
Agua	48.1

El mezclado tendrá un efecto importante sobre las propiedades funcionales y las características organolépticas de las crepes. Su principal efecto consiste en homogeneizar los productos al conseguir una óptima distribución de los diversos ingredientes. La utilización de un material de partida homogéneo reduce los desechos que suelen generarse durante el proceso de elaboración y aumenta la aceptación del consumidor. El motivo por el que se añade agua es la necesidad de reconstituir la leche en polvo.

Una vez lograda una mezcla homogénea de los ingredientes de la masa, la mezcla será bombeada a un segundo depósito, desde el cual será bombeada hacia los dosificadores de masa.

La operación de formación de las crepes se lleva a cabo en una máquina especializada para ello. Desde los dosificadores de masa se dosificará la masa en una serie de sartenes calientes. Estas sartenes estarán dispuestas radialmente y girarán sobre un eje perpendicular al plano que los contiene. La masa permanecerá en la sartén durante 15 segundos. la cocción se realizará únicamente por un lado, ya que no es necesaria la cocción por ambas caras. Esto implica un menor coste e igualmente una reducción del tiempo requerido para el proceso.

Tras la cocción, las crepes se despegarán de las sartenes calientes mediante un mecanismo de ventosas y pasan a una cinta transportadora para su posterior relleno. Todo este proceso se lleva a cabo sin requerimientos manuales.

Las crepes serán transportadas por la cinta hasta una dosificadora que aplicará el relleno a las crepes que van pasando por la cinta. El relleno dosificado podrá variar dependiendo de las necesidades del mercado.

A continuación las crepes se doblarán de forma manual, por que como ya se ha dicho con anterioridad en el ANEJO I. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS debido a las características reológicas de la masa de crepes a base de harina de garbanzo no

aguantaría que el doblado se produjera con maquinaria. Al no contener gluten la estructura es muy frágil y se romperían.

Las crepes seguirán avanzando por la cinta transportadora. La longitud de la misma (10 metros) garantiza que las crepes llegarán a la entrada del túnel de congelación a temperatura ambiente. La temperatura en el interior de túnel de congelación será de -18°C . Las crepes permanecerán en su interior hasta que la temperatura interior de las mismas sea de -5°C . Para conseguir esta temperatura el tiempo que debe estar el producto dentro del túnel es de 40 minutos.

El producto saldrá del túnel de congelación por una cinta transportadora en dirección a la zona de envasado. La función principal del envasado es la protección higiénica y mecánica del producto durante el almacenaje y transporte.

Por ese motivo las crepes se envasarán en bolsas de 250 gramos en una envasadora Flow Pack. Para garantizar que el peso de cada bolsa es de 250 gramos antes del envasado las crepes pasarán por una pesadora multicabezales que dosificará en la envasadora cuando la suma de los pesos de algunas de sus básculas integradas sea de 250 gramos, lo que supone un número de 6 crepes por bolsa.

Una vez estén las crepes envasadas, las bolsas pasarán por una pesadora que comprobará que el peso es el correcto y por un rayos X para descartar presencia de cuerpos extraños dentro del producto. Tanto la pesadora como el rayos X tendrán un sistema de rechazo que sacará de la línea todas las bolsas que no cumplan el peso o presenten alguna anomalía respecto al estándar a su paso por el rayos X. Para la recogida de estas bolsas se dispondrán unas cajas de color amarillo.

Después de haber pasado estos controles las bolsas se encajarán en cajas en grupos de 6; dichas cajas posteriormente serán etiquetadas. Las cajas pasarán al paletizador donde las cajas serán paletizadas en grupos de 50 y enfardadas.

Una vez listos los palets serán transportados por un operario hacia la cámara de congelación a -18°C , donde permanecerán hasta su expedición. El periodo de conservación de las crepes será de 18 meses, lo que aporta a la fábrica flexibilidad con las cantidades que se pueden almacenar. En cualquier caso se intentará tener siempre la mínima cantidad de producto en stock.

Para la gestión de los almacenes se seguirá el sistema F.I.F.O "Firts In First Out", para no correr el riesgo de que quede algún lote olvidado en el almacén.

A continuación se puede consultar un esquema del proceso productivo. Para más información consultar el ANEJO IV. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

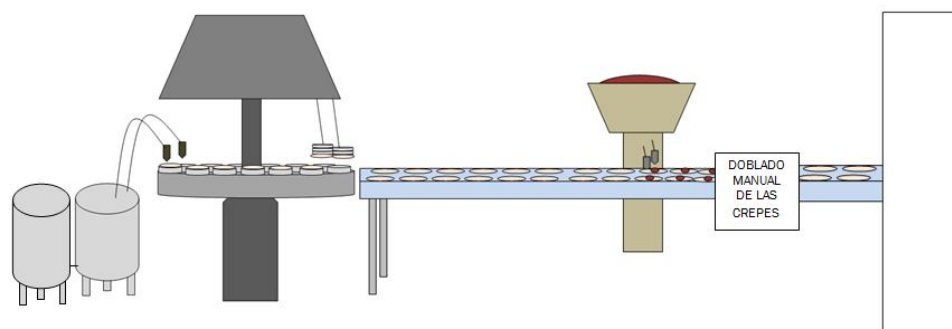


Figura 1. Esquema de fabricación. Elaboración propia

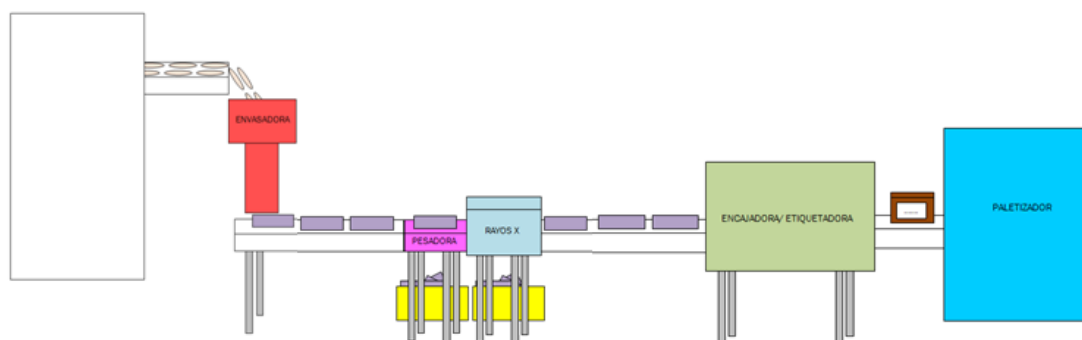


Figura 2. Esquema de envasado. Elaboración propia

9.2. Maquinaria necesaria en el proceso productivo

A continuación se considera tanto la maquinaria propia de la fábrica como la necesaria para la llegada y salida de nuestros productos de la fábrica.

- **Maquinaria necesaria para la llegada y salida de los productos.**
 - Camiones isoterms
 - Camiones isoterms con sistema frigorífico integrado

- **Maquinaria necesaria para la zona de producción.**
 - Tanque mezclador de masa.
 - Bomba de impulsión de acero inoxidable.
 - Tanque pulmón de masa.
 - Inyector de masa.
 - Crepera.
 - Tolva, bomba de impulsión y dosificadores de relleno de acero inoxidable.
 - Cinta transportadora azul.
 - Túnel de congelación.

- **Maquinaria necesaria para la zona de envasado.**
 - Cinta transportadora blanca.
 - Pesadora multicabezales y envasadora vertical flow pack.
 - Pesadora
 - Rayos X
 - Encajadora y etiquetadora
 - Robot paletizado

- **Maquinaria auxiliar necesaria.**
 - Traspaleta
 - Carretilla elevadora

9.3. Áreas funcionales y distribución dentro de la industria

Para la implementación del proceso productivo se han tenido en cuenta las áreas funcionales necesarias para un buen funcionamiento de la industria así como la relación existente entre las actividades que se llevan a cabo en dichas áreas funcionales mediante la tabla relacional de actividades propuesta por Muther, donde se plasma la proximidad deseada entre las diferentes áreas y el motivo por el que se ha decidido dicha proximidad.

Las áreas funcionales son las siguientes:

- Muelle de recepción.(1)
- Almacén materias primas a temperatura ambiente.(2)
- Almacén materias primas en refrigeración.(3)
- Entrada a fábrica (4)
- Fabricación (5)
 - Elaboración de la masa de crepes
 - Elaboración de crepes
 - Rellenado de los crepes
 - Doblado de los crepes
 - Congelación de los crepes.
- Envasado (6)
 - Embolsado.
 - Control de pesos
 - Control de rayos X
 - Encajado y etiquetado
 - Paletizado
- Almacén producto final (congelado) (7)
- Almacén materiales auxiliares (8)
- Muelle de expedición (9)
- Sala de descanso (10)
- Sala de cata (11)

- Laboratorio (12)
- Oficinas (13)
- Vestuarios con baños integrados.(14)

La numeración colocada al lado de cada área funcional es la asignada a cada zona en el diagrama de relación de actividades que a continuación se expone.

Tabla 3. Tabla relacional de Muther

	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
1						G	H					C	C
2	B									A		H	
3										A			
4	A			C						H			
5									A				
6						C	A	A					
7						C							
8													
9													
10		H	H										
11			G										
12			H										
13	B												

Tabla 4. Tabla de motivos de Muther

Motivo	
A	Proximidad en el proceso
B	Higiene
C	Control
D	Frio
E	Malos olores, ruido
F	Seguridad del producto
G	Utilización de material común
H	Accesibilidad

Tabla 5. Tabla de proximidades de Muther

Proximidad	Color asociado
Absolutamente necesario	Verde
Especialmente importante	Naranja
Importante	Amarillo
Poco importante	Azul
Sin importancia	Blanco
No deseable	Rojo

En base al resultado obtenido en la tabla relacional de Muther y a las necesidades de espacio de las máquinas y las personas, se han asignado un área a cada zona funcional. Dichas áreas pueden consultarse en el ANEJO IV. INGENIERIA DEL PROCESO. También se ha realizado la distribución de las mismas en la industria, como puede verse en el DOCUMENTO II. PLANOS.

10. Calculo de la estructura

Las características del edificio que albergará nuestras instalaciones necesarias para desarrollar nuestro proceso productivo, así como la ejecución del mismo han de ser funcionales para un buen funcionamiento de la industria. Dicho edificio tendrá una forma rectangular, ya que esta forma es la que mejor se adecua a nuestro proceso productivo. El flujo de las materias primas será en forma de U, como se muestra en la siguiente imagen:

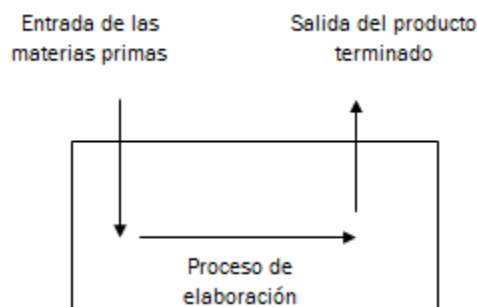


Figura 3. Esquema de flujo. Elaboración propia

En el proyecto se plantea una nave de 525 m². Las dimensiones de la misma serán 35 metros de longitud por 15 de luz, con una altura a aleros de 5 metros y a cumbre de 6,5 metros. La cubierta de la nave estará diseñada a dos aguas y será de chapa metálica.

La estructura de la nave se ejecutará mediante pórticos metálicos de acero laminado S-275J0, con pilares IPE 300 y dinteles IPE-240. Las correas utilizadas en cubierta se ejecutarán como correas continuas de acero S-235J0 y perfil en acero conformado Z-140x35x3,2, con una separación de 1,1 metros. Las correas utilizadas en los laterales también se ejecutarán como correas continuas en acero S-235J0 y perfil conformado CF-140x2,0, con una separación de 1,1 metros.

La nave se cerrará en su perímetro con un muro ejecutado con bloques de hormigón de 1 metro de altura que arriostrará al pilar de pandeo. A partir de la terminación de dicho muro perimetral se ejecutará el cerramiento con chapa metálica, colocada sobre correas de acero conformado descritas previamente.

La cimentación se ejecutará en hormigón armado. Habrá un total de 16 zapatas de dimensiones (2,2x2,2x1,2) m unidas por vigas riostras perimetrales de (0,4x0,4) m. Se ejecutarán en HA-25/P/20/IIa.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha hecho uso del programa CYPE 2015, utilizado los módulos "Generador de pórticos" y "CYPE3D", versión campus.

Las características de los materiales a utilizar, así como todas las acciones tenidas en cuenta (gravitatorias, del viento etc) y las combinaciones de acciones consideradas pueden consultarse en el ANEJO 5. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

A continuación se muestra un esquema de uno de los pórticos. Los ocho pórticos con los que cuenta la nave serán idénticos a este.

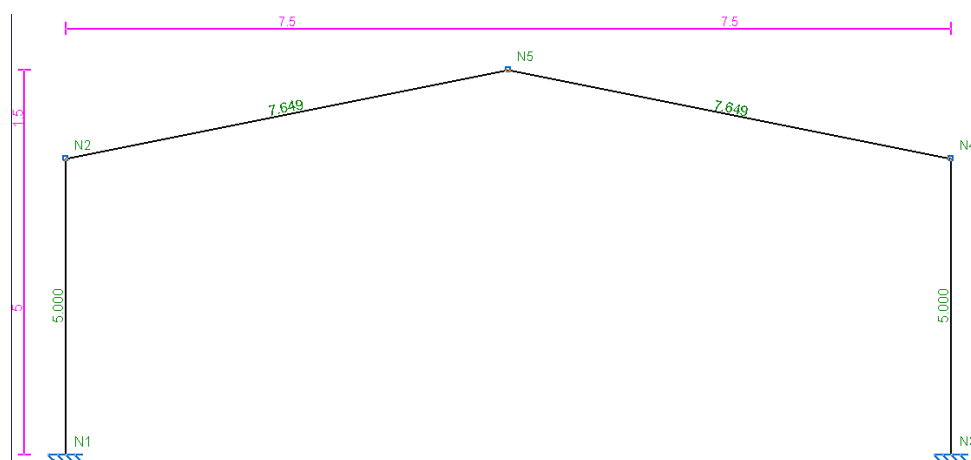


Figura 4. Pórtico tipo. Fuente: CYPE 2015

Todos los listados del pórtico tipo y zapatas y vigas riostras tipo pueden consultarse en el ANEJO 5. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

11. Instalaciones

La presente industria contará con las siguientes instalaciones:

- **Instalación de fontanería y saneamiento.** La instalación de fontanería y saneamiento pertenecen a las instalaciones mecánicas, éstas son las que comprenden el transporte de fluidos (líquidos y gases) y en las que interviene, por tanto, la mecánica necesaria para ello. Se estudiará las condiciones para dicha instalación, los elementos constituyentes, así como las características de éstos y el dimensionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los elementos que lo constituyen y el caudal de éstos.
- **Instalación eléctrica** El diseño de una instalación eléctrica busca determinar tanto la disposición como el dimensionamiento de los conductores y equipos que transfieren la energía eléctrica desde la fuente de potencia hasta las cargas de la manera más segura y eficiente posible. Para su cálculo se ha hecho uso del módulo CYPELEC REBT del programa CYPE 2015.

- **Instalación frigorífica** Esta instalación servirá para poder suministrar el frío necesario para la conservación de alimentos, con el fin de obtener un producto de calidad desde la entrada de la materia prima hasta la expedición, minimizar pérdidas y conseguir una carga bacteriológica sanitariamente aceptable. Será imprescindible controlar una serie de parámetros ambientales, como son la temperatura y la humedad.

Toda la información sobre dichas instalaciones puede encontrarse en los ANEJOS 6, 7, 8 y 9 del presente proyecto.

12. Cumplimiento del CTE

12.1 Seguridad estructural (DB SE)

La estructura está capacitada para resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado. También está capacitada para evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles; así como conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

12. 2.Seguridad en caso de incendio (DB SI)

Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.

El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.

El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.

No se produce incompatibilidad de usos.

La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son

resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.

No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

12.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.

El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.

El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

12.4. Salubridad (DB HS)

En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.

Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.

El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

12.5 Protección frente al ruido (DB HR)

Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

12.6 Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

13. Programación de las obras

Las tareas a realizar durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- Obtención de permisos, autorizaciones y licencias.
- Acondicionamiento del terreno
 - Retirada de la cubierta vegetal
 - Replanteo de la obra
 - Excavación de zapatas y zanjas de cimentación
 - Excavación de zanjas de las construcciones
 - Transporte de la tierra retirada
- Red de saneamiento horizontal
 - Colocación de arquetas
 - Conexión a la acometida general
 - Colocación de colectores
 - Colocación de tuberías

- Cimentación y solera
- Estructura metálica
- Cubierta
- Albañilería
 - Cerramiento
 - Tabiquería interior
- Carpintería
- Instalación eléctrica
- Instalación de fontanería
- Instalación frigorífica
- Acabados. Alicatado y solado
- Equipamiento
- Recepción de la obra

Para planificar la secuencia de ejecución y poder estimar el tiempo total de ejecución se ha recurrido a los diagramas Gantt y Pert. Toda la información sobre la programación de la ejecución de las obras puede consultarse en el ANEJO X. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN.

14. Puesta en marcha del proyecto

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

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

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

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

15. Estudios ambientales

Según la legislación vigente (RD 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, y todas sus modificaciones) no es necesaria la realización de ningún tipo de estudio ambiental para nuestra industria.

16. Estudio económico

Para la puesta en marcha de la industria es necesaria la inversión de 824.025,32 € para hacer frente a los costos generados por la construcción del edificio y la maquinaria necesaria para empezar a producir. Dicha inversión estará fraccionada en 4 pagos. El primero de ellos se realizará en el año cero y corresponderá al 40% del costo total, el segundo pago se realizará en el año uno y corresponderá al 30% del costo total, el tercer pago se realizará en el año dos y corresponderá al 20% del costo total, y el cuarto y último pago se realizará en el año tres y corresponderá al 10 % del costo total.

Para hacer posible la financiación de nuestro proyecto será necesaria la obtención de un préstamo cuya cuantía será del 50% de la inversión inicial. Por lo tanto la cuantía del préstamo ascenderá a 412.012,66€. El plazo de devolución será de 15 años, con un interés del 1,5 %.

Los cobros ordinarios en un año tipo ascenderán a la cantidad de 1.749.000,00€ y los pagos a 1.505.973.90€. Además han de considerarse las tasas anuales de inflación y los cobros y pagos extraordinarios.

Valor de los flujos anuales

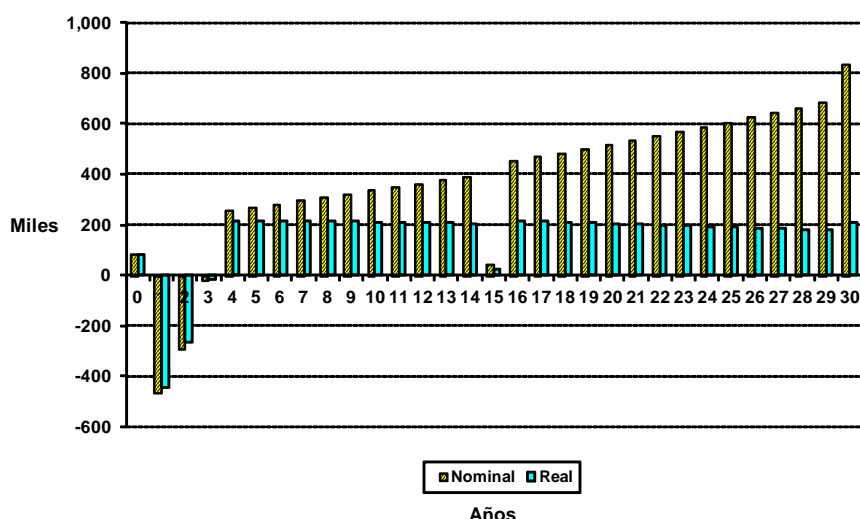


Figura 5. Valor de los flujos anuales. Fuente: VALROIN

Para comprobar la viabilidad económica del proyecto se ha realizado un estudio económico con el programa VALPROIN®. Se concluye que el proyecto es rentable ya que el VAN es superior a cero y el TIR no es negativo. Se estima que la inversión estará amortizada a los 6-7 años de funcionamiento.

Para más información sobre el estudio económico consultar el ANEJO XV. ESTUDIO ECONÓMICO del presente proyecto.

17. Resumen del presupuesto

El presupuesto total asciende a la cantidad de 824.025,32 €. A continuación se expone un resumen del mismo.

	IMPORTE(€)
Actuaciones previas	7.316,43
cimentaciones y suelos	30.885,82
estructuras	25.464,71
cubiertas	19.409,34
Fachadas y particiones	45.809,15
Carpinterías	28.402,32
Instalación de fontanería y saneamiento	11.356,78
Instalación eléctrica	45.924,85
Honorarios	12.900,00
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material	227.469,40
16% de gastos generales	36.395,10
6% de beneficio industrial	13.648,16
Suma	<hr/> 277.512,66
21% IVA	58.277,66
<hr/>	
Presupuesto de ejecución por contrata	335.790,32
Maquinaria	488.235,00
<hr/>	
TOTAL	824.025,32

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTICUATRO MIL VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Para más información sobre el presupuesto consultar el DOCUMENTO V. PRESUPUESTO.

Villamuriel de Cerrato, 22 de Junio de 2015

Fdo: Ángela Bravo Núñez

MEMORIA

ANEJO I: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO I

1. Análisis multicriterio.....	1
2. Recepción de las materias primas.....	2
2.1. Criterios de selección de alternativas.....	2
2.2. Alternativas de recepción de las materias primas.....	4
2.3. Selección de alternativas.....	5
2.3.1. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para la harina de garbanzo.....	5
2.3.2. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el huevo.....	6
2.3.3. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para la leche.....	7
2.3.4. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el azúcar.....	8
2.3.5. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el aceite de oliva.....	9
2.3.6. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el relleno.....	10
2.3.7. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el aceite para sartenes.....	11
3. Tecnología a emplear. Doblado de crepes.....	13
2.1. Valoración de las alternativas y análisis multicriterio	14
4. Tipo de estructura.....	15
5. Resumen final de las alternativas adoptadas.....	17
5.1. Recepción de materias primas.....	17
5.2 Tecnología a emplear. Doblado de crepes.....	17
5.3. Tipo de estructura.....	17

1. Análisis multicriterio

Con el objeto de seleccionar la mejor alternativa para nuestro proyecto se ha recurrido al análisis multicriterio. Consiste en seleccionar una alternativa sobre las otras en función de tres factores:

Factor 1. Del conjunto de alternativas generadas

Factor 2. De los beneficios generados de la puesta en marcha de cada alternativa

Factor 3. De la dificultad asociada a la implementación de cada alternativa

Para la selección de la alternativa más óptima para el fin buscado recurriremos tanto a criterios cuantificables como criterios incuantificables.

Al manejar una gran cantidad de criterios, mediante el análisis multicriterio se selecciona la alternativa óptima ponderando la importancia de cada criterio, y valorando todas las alternativas con respecto a cada criterio, y no al revés. La valoración dada a cada alternativa en función de cada criterio será multiplicada por el peso de cada criterio; y se sumarán todos los valores obtenidos. La alternativa seleccionada será aquella cuyo resultado final sea más alto.

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

Siendo:

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

C_n : Valor ponderado para el criterio n

Las restricciones que este método debe cumplir son las siguientes:

- Cada alternativa debe ser valorada respecto a los mismos criterios, y el sumatorio de las valoraciones de las diferentes alternativas debe ser uno para cada criterio.
- La valoración de cada alternativa respecto a cada criterio debe estar comprendida entre cero y uno.
- La ponderación de los criterios también debe estar comprendida entre cero y uno.

La alternativa seleccionada será siempre aquella que posea la mayor función de criterio (F_{Ai}).

2. Recepción de materias primas

La industria de platos preparados, a la que pertenece las industrias de crepes, se caracterizan por la utilización de un gran abanico de materias primas, por lo que es muy importante seleccionar bien la forma de recepcionar las mismas, ya que esto tendrá una repercusión directa tanto en el dimensionamiento como en la gestión de la planta.

Las materias primas necesarias en la industria son las siguientes:

- Harina de garbanzo
- Huevos
- Leche
- Azúcar
- Aceite de oliva
- Rellenos
- Aceite para las sartenes

2.1. Criterios de selección de alternativas

La selección de una alternativa sobre otra en lo relativo al almacenamiento de nuestras materias primas estará condicionada por los siguientes criterios:

- **Salubridad.** Es muy importante asegurar unas condiciones óptimas de salubridad de todas nuestras materias primas antes de su incorporación al proceso productivo, para así asegurar que el producto final llegue al consumidor siendo un producto seguro y de calidad.
- **Costo.** El costo asociado al almacenamiento de nuestras materias primas es clave, ya que influirá en el costo final de nuestro producto. Cuando menor sea este costo más competitivo será nuestro producto final en el mercado.
- **Optimización de espacios.** Optimización de espacios. El área asociada al almacenamiento de nuestras materias primas condicionará el dimensionamiento de la industria.

La ponderación de estos criterios va a ser para todas las materias primas idéntica. La escala de ponderación establecida es de 0 a 1, asignando valores próximos a cero a los criterios menos importantes y valores cercanos a 1 a los criterios de más peso. En la siguiente tabla se encuentran las ponderaciones con la justificación correspondiente.

Tabla 1. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Justificación
Salubridad	1	Este criterio debe primar sobre el resto al tratarse de seguridad alimentaria
Costo	0.5	El costo de las instalaciones influye negativamente en la competitividad de nuestros productos, pero al ser costo fijo merece la pena invertir un poco más si con eso se van a garantizar un mejor funcionamiento de la planta
Optimización de espacios	0.8	Una buena optimización de espacios evitará la contaminación cruzada en el caso de que se realizaran diferentes productos con alérgenos.

2.2. Alternativas de recepción de las materias primas

Las alternativas contempladas para las diferentes materias primas son las siguientes:

Tabla 2. Elaboración propia

Materia prima	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Harina de garbanzo	Recepción en cisterna y almacenamiento en silos.	Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.	
Huevos	Recepción en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción en cubos de 20 litros paletizados y almacenamiento en cámara.	
Leche	Recepción de leche líquida en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción de leche en polvo en cisterna y almacenamiento en silos.	Recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.
Azúcar	Recepción en cisterna y almacenamiento en silos	Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.	
Aceite de Oliva	Recepción en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción en garrafas de 5 litros paletizadas y almacenamiento en cámara.	
Relleno	Realización de los rel.lenos en planta.	Recepción de los rellenos ya realizados en cubos de 10 kg paletizados y almacenamiento en cámaras.	
Aceite sartenes	Recepción en cisterna y almacenamiento en depósitos.	Recepción en garrafas de 5 litros paletizadas y almacenamiento en cámara.	Recepción en recipientes de 1 litro paletizadas y almacenamiento en cámara.

2.3 Selección de alternativas

2.3.1 Valoración de alternativas y análisis multicriterio para la harina de garbanzo

Tabla 3. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Salubridad	0.3	0.7
Costo	0.6	0.4
Optimización de espacios	0.6	0.4

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. La alternativa 2 es más higiénica, ya el almacenamiento se produce en cámaras cuyas condiciones de humedad y temperatura son independientes de las condiciones meteorológicas de la zona, al poder ser reguladas según las necesidades. En el caso de utilizar la alternativa 1, las condiciones meteorológicas de la zona podrían influir en la calidad de la harina, por ejemplo, una excesiva humedad provocaría un apelmazamiento de la harina y favorecería la proliferación de microorganismos.
- Criterio de costo. El costo es menor en la alternativa 1, ya que aunque requiere de un desembolso inicial para la compra de los silos el costo de la harina sería menor al comprar mayores cantidades y no llevar embalaje. En el caso de la alternativa 2 el costo sería mayor ya que la harinera tendría que envasar la harina en sacos.
- Criterio de optimización de espacios. La superficie necesaria sería ligeramente mayor en el caso de los sacos.

Análisis multicriterio

Tabla 4. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.3	0.3
C2	0.5	0.6	0.3
C3	0.8	0.6	0.48
SUMA			1.08

Tabla 5. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.7	0.7
C2	0.5	0.4	0.2
C3	0.8	0.4	0.32
SUMA			1.22

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 2. RECEPCIÓN EN SACOS DE 50 KG PALETIZADOS Y ALMACENAMIENTO EN CAMARAS.

2.3.2 Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el huevo

Tabla 6. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Salubridad	0.2	0.8
Costo	0.6	0.4
Optimización de espacios	0.5	0.5

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. La alternativa 2 es más higiénica, ya que en caso de almacenar en depósitos (alternativa 1) una contaminación afectaría a más cantidad de producto.
- Criterio de costo. El costo es menor en la alternativa 1, porque aunque requiere de un desembolso inicial para la compra de los depósitos el costo del huevo sería menor al comprar mayores cantidades y no llevar embalaje. En el caso de la alternativa 2 el costo sería mayor ya que el huevo vendría envasado en cubos
- Criterio de optimización de espacios. La superficie necesaria en ambos casos es similar.

Análisis multicriterio

Tabla 7. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.2	0.2
C2	0.5	0.6	0.3
C3	0.8	0.5	0.4
SUMA			0.9

Tabla 8. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.8	0.8
C2	0.5	0.4	0.2
C3	0.8	0.5	0.4
SUMA			1.4

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 2. RECEPCIÓN EN CUBOS DE 20 LITROS PALETIZADOS Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARA

2.3.3 Valoración de alternativas y análisis multicriterio para la leche

Tabla 9. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Salubridad	0.2	0.2	0.6
Costo	0.5	0.3	0.2
Optimización de espacios	0.4	0.4	0.2

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. Sé ha considerado más salubre la alternativa 3. El contenido de humedad de la leche en polvo es mínimo por lo que su vida útil es mayor y al estar ya tratada no aparecerá ninguno de los problemas sanitarios asociados a la leche líquida. El uso de sacos es más higiénico, ya que los sacos se almacenarían en cámaras cuyas condiciones de humedad y temperatura son independientes de las condiciones meteorológicas de la zona, al poder ser reguladas según las necesidades. En el caso de utilizar silos (alternativa 2) estos estarían situados en el exterior, y en este caso las condiciones meteorológicas de la zona podrían influir en la calidad de la leche, por ejemplo, una excesiva humedad provocaría un apelmazamiento de la leche y favorecería la proliferación de microorganismos.
- Criterio de costo. Se ha considerado como más costosas las alternativas 2 y 3, ya que el proceso de producción de leche en polvo es bastante caro. Dentro de la recepción de leche en polvo, se considera más costosa la recepción en palets (alternativa 3), ya que a granel cualquier producto siempre es más barato.
- Criterio de optimización de espacios. En lo referente a la optimización de espacios serían igual de convenientes la alternativa 1 y la

alternativa 2, por no necesitar de obra civil (tanto los depósitos como los silos estarían en el exterior de la nave). La alternativa 3 sería la menos óptima por ocupar espacio dentro de la obra civil.

Análisis multicriterio

Tabla 10. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.2	0.2
C2	0.5	0.5	0.25
C3	0.8	0.4	0.32
SUMA			0.77

Tabla 11. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.2	0.2
C2	0.5	0.3	0.15
C3	0.8	0.4	0.32
SUMA			0.67

Tabla 12. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 3	Resultado final
C1	1	0.6	0.6
C2	0.5	0.2	0.1
C3	0.8	0.2	0.16
SUMA			0.86

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 3. RECEPCIÓN DE LECHE EN POLVO EN SACOS DE 50 KG PALETIZADOS Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARA

2.3.4 Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el azúcar

Tabla 13. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Salubridad	0.3	0.7
Costo	0.6	0.4
Optimización de espacios	0.6	0.4

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. Se considera más salubre la alternativa 2 por ser más difícil que se humedezca el azúcar en dichas condiciones.
- Criterio de costo. Se considera más costosa la alternativa 2 por recepcionar el azúcar paletizado en lugar de a granel.
- Criterio de optimización de espacios. Se considera más óptima la alternativa 1 por no requerir de espacio en la nave.

Análisis multicriterio

Tabla 14. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.3	0.3
C2	0.5	0.6	0.3
C3	0.8	0.6	0.48
SUMA			1.08

Tabla 15. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.7	0.7
C2	0.5	0.4	0.2
C3	0.8	0.4	0.32
SUMA			1.22

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 2. RECEPCIÓN DE SACOS DE 50 KG PALETIZADOS Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARA.

2.3.5. Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el aceite de oliva.

Tabla 16. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Salubridad	0.2	0.8
Costo	0.6	0.4
Optimización de espacios	0.6	0.4

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. El principal peligro que sufre el aceite durante su almacenamiento es la tendencia de sus ácidos grasos a reaccionar con el oxígeno. Esta reacción provoca peróxidos, que a su vez originan en su degradación productos cetónicos y aldehídos que provocarán la aparición de olores a “rancio”. Los efectos que favorecen el proceso de oxidación son el del oxígeno, la luz, el calor y las trazas metálicas. Se ha considerado menos salubre la alternativa 1 por favorecer este proceso.
- Criterio de costo. La alternativa 1 es menos costosa por comprarse a granel.
- Criterio de optimización de espacios. La alternativa 1 tiene un requerimiento de espacio menor.

Análisis multicriterio

Tabla 17. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.2	0.2
C2	0.5	0.6	0.3
C3	0.8	0.6	0.48
SUMA			0.98

Tabla 18. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.8	0.8
C2	0.5	0.4	0.2
C3	0.8	0.4	0.128
SUMA			1.128

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 2. RECEPCIÓN EN GARRAFAS DE 5 LITROS PALETIZADAS Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARA

2.3.6 Valoración de alternativas y análisis multicriterio para el relleno

Tabla 19. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Salubridad	0.4	0.6
Costo	0.6	0.4
Optimización de espacios	0.1	0.9

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. La alternativa 2 es mas salubre siempre que se conserve, por no asumir nosotros el riesgo de aparición de CE y crecimiento microbiano durante la elaboración de los mismos.
- Criterio de costo. La alternativa 1 es más barata, al generar nosotros mismos el relleno que vamos a consumir.
- Criterio de optimización de espacios. La alternativa 2 es mas óptima, por no ocupar casi espacio en la obra civil (solamente el espacio necesario para el almacenamiento). La alternativa 1 supondría la necesidad de una sala exclusiva para la elaboración de rellenos.

Análisis multicriterio

Tabla 20. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.4	0.4
C2	0.5	0.6	0.3
C3	0.8	0.1	0.08
SUMA			0.78

Tabla 21. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.6	0.6
C2	0.5	0.4	0.2
C3	0.8	0.9	0.72
SUMA			1.52

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 2. RECEPCIÓN DE LOS RELLENOS YA REALIZADOS EN CUBOS DE 10KG PALETIZADOS Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARAS.

2.3.7. Valoración de alternativas y análisis multicriterio par el aceite para sartenes

Tabla 22. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Salubridad	0.1	0.45	0.45
Costo	0.5	0.25	0.25
Optimización de espacios	0.4	0.3	0.3

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. El principal peligro que sufre el aceite durante su almacenamiento es la tendencia de sus ácidos grasos a reaccionar con el oxígeno. Esta reacción provoca peróxidos, que a su vez originan en su degradación productos cetónicos y aldehídos que provocarán la aparición de olores a “rancio”. Los efectos que favorecen el proceso de oxidación son el del oxígeno, la luz, el calor y las trazas metálicas. Se ha considerado menos salubre la alternativa 1 por favorecer este proceso. Las alternativas 2 y 3 se consideran igual de salubres, ya que en ambos casos el volumen de aceite manejado es pequeño.
- Criterio de costo. La alternativa 1 es la menos costosa por manejarse volúmenes grandes. Las alternativas 2 y 3 tendrían costo parecido.
- Criterio de optimización de espacios. La alternativa 1 tiene una necesidad de espacio menor. Para las alternativas 2 y 3 se considera que al realizarse el almacenamiento en cajas el espacio ocupado es parecido.

Análisis multicriterio

Tabla 23. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.1	0.1
C2	0.5	0.5	0.25
C3	0.8	0.4	0.32
SUMA			0.67

Tabla 24. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.45	0.45
C2	0.5	0.25	0.25
C3	0.8	0.3	0.24
SUMA			0.815

Tabla 25. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 3	Resultado final
C1	1	0.45	0.45
C2	0.5	0.25	0.25
C3	0.8	0.3	0.24
SUMA			0.815

Las alternativas 2 y 3 son igual de buenas en cuanto a salubridad, costo y optimización de espacios. Seleccionaremos la alternativa 3 por ser mínimo el consumo de este aceite en fábrica.

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 3. RECEPCIÓN EN RECIPIENTES DE 1 LITRO PALETIZADOS Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARAS.

3. Tecnología a emplear. Doblado de crepes

Actualmente existen en el mercado diversas máquinas validas para el doblado industrial de crepes. Por la delicadeza de la masa de crepes a base de garbanzo, a continuación se valorará si hacer uso de estas tecnologías o decantarnos por un doblado manual, que supondría un gasto en mano de obra, pero que puede resultar más optimo económicamente hablando si la desviación fuera muy alta en el caso de usar maquinaria.

La selección de una alternativa sobre otra estará condicionada por los siguientes criterios:

- **Salubridad.** Es muy importante asegurar unas condiciones óptimas de salubridad de nuestro producto durante el proceso productivo, para así asegurar que el producto final llegue al consumidor siendo un producto seguro y de calidad.
- **Costo.** El costo asociado a la producción de nuestros productos es clave, ya que influirá en el costo final de nuestro producto. Cuando menor sea este costo más competitivo será nuestro producto final en el mercado.
- **Optimización de espacios.** Optimización de espacios. El área asociada a la producción condicionará el dimensionamiento de la industria.

La escala de ponderación establecida es de 0 a 1, asignando valores próximos a cero a los criterios menos importantes y valores cercanos a 1 a los criterios de más peso. En la siguiente tabla se encuentran las ponderaciones con la justificación correspondiente.

Tabla 26. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Justificación
Salubridad	1	Este criterio debe primar sobre el resto al tratarse de seguridad alimentaria
Costo	0.5	El costo de las instalaciones influye negativamente en la competitividad de nuestros productos, pero al ser costo fijo merece la pena invertir un poco más si con eso se van a garantizar un mejor funcionamiento de la planta
Optimización de espacios	0.8	Una buena optimización de espacios evitará la contaminación cruzada en el caso de que se realizaran diferentes productos con alérgenos.

Contamos con dos alternativas:

- **Alternativa 1.** Doblado con maquinaria específica.
- **Alternativa 2.** Doblado manual.

3.1. Valoración de alternativas y análisis multicriterio

Tabla 27. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Salubridad	0.6	0.4
Costo	0.2	0.8
Optimización de espacios	0.5	0.5

Justificación de los valores:

- Criterio salubridad. La alternativa 1 es más salubre al no existir contacto físico por parte de los trabajadores con el producto. La alternativa 2 es

menos óptima por siempre existir riesgo de contaminación, aunque se tomen todas las medidas de higiene necesarias.

- Criterio de costo. La alternativa 2 es más barata, ya que por la fragilidad de la masa su paso por una máquina la dañaría en exceso, produciendo una alta desviación que no compensaría.

- Criterio de optimización de espacios. Ambas alternativas ocupan el mismo espacio y estarían situadas en el mismo punto de la fábrica.

Análisis multicriterio

Tabla 28. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 1	Resultado final
C1	1	0.6	0.6
C2	0.5	0.2	0.1
C3	0.8	0.5	0.4
SUMA			1.1

Tabla 29. Elaboración propia

Criterio	Ponderación	Alternativa 2	Resultado final
C1	1	0.4	0.4
C2	0.5	0.7	0.4
C3	0.8	0.5	0.4
SUMA			1.2

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 2. DOBLADO MANUAL

4. Tipo de estructura

En el proceso de proyección de una industria agroalimentaria debemos tener siempre en cuenta que se busca una construcción funcional. El tipo de estructura que utilizemos será fundamental, ya que debe ajustarse a los requisitos de funcionalidad de la industria y no plantear restricciones que dificulten futuras modificaciones o ampliaciones.

La selección de una alternativa sobre otra estará condicionada por los siguientes criterios:

- **Facilidad de construcción.** Determinará tanto el personal necesario como el grado de especialización de los mismos, así como la maquinaria y equipos necesarios para la ejecución de la obra.

- **Adaptabilidad.** La facilidad de poder realizar ampliaciones y modificaciones de la estructura es clave para poder satisfacer las necesidades del mercado en caso de que estas cambiaran o aumentaran
- **Costo.** La estructura supone un importante costo dentro del presupuesto de ejecución material de la nave.

Por tratarse de un análisis menos complejo que los descritos anteriormente no ponderaremos los criterios (se asume valor 1 para todos ellos)

Las alternativas son las siguientes:

- **Alternativa 1.** Estructura metálica. Estructura de pórticos metálicos. Soporte de la cubierta formado por correas de acero conformado en frío, y fijadas a los dinteles de la estructura principal.
- **Alternativa 2.** Estructura prefabricada de hormigón. Estructura de pórticos prefabricados de hormigón. Soporte de la cubierta formado por viguetas de hormigón pretensado.
- **Alternativa 3.** Estructura de hormigón in situ. Pilares construidos in situ mediante encofrado de hormigón. Los dinteles de la cubierta serian prefabricados. Los dinteles del pórtico soportan el forjado que será de viguetas de hormigón pretensado.

Tabla 30. Elaboración propia

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Facilidad de construcción	0.50	0.40	0.10
Adaptabilidad	0.50	0.25	0.25
Costo	0.40	0.40	0.20
SUMA	1.40	1.05	0.55

Justificación de los valores:

- Facilidad de construcción. La alternativa 1(estructura metálica) es la más sencilla de ejecutar. La alternativa 2 requiere el uso de maquinaria muy específica tanto para su traslado como para su montaje, mientras que la alternativa 3 llevaría más tiempo y necesitaría de más controles para asegurar la calidad de la construcción.
- Adaptabilidad. Los elementos metálicos ofrecen la posibilidad de realizar modificaciones de muy fácil ejecución.
- Costo. Las alternativas 1 y 2 son igual de costosas. La alternativa 3 (estructura de hormigón in situ) es la más cara, porque aún siendo la más económica en cuanto a materiales, lleva asociada mucha mano de obra.

SE ELIGE LA ALTERNATIVA 1. ESTRUCTURA METÁLICA.

5. Resumen final de las alternativas adoptadas

Después de evaluar todas las alternativas propuestas se ha llegado a conclusiones ya expuestas con anterioridad en el presente anejo, de las que ahora haremos un breve resumen.

5.1. Recepción de materias primas

Las materias primas recepcionadas y la forma de la que se lleva a cabo se exponen a continuación:

- **Harina de garbanzo.** Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Huevos.** Recepción en cubos de 20 litros paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Leche.** Recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Azúcar.** Recepción de sacos de 50kg paletizados y almacenamiento en cámara.
- **Aceite de oliva.** Recepción en garrafas de 5 litros paletizadas y almacenamiento en cámara.
- **Relleno.** Recepción de los rellenos ya realizados en cubos de 10kg paletizados y almacenamiento en cámaras.
- **Aceite para sartenes.** Recepción en recipientes de 1 litro paletizados y almacenamiento en cámaras.

5.2. Tecnología a emplear. Doblado de crepes

Después de evaluar las condiciones reológicas de la masa a base de harina de garbanzo se ha decidido que el doblado de las crepes se realizará de manera manual.

5.3. Tipo de estructura

El tipo de estructura elegida para la industria ha sido estructura metálica.

MEMORIA

ANEJO II: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE ANEJO II

1. Antecedentes.....	1
2. Trabajos realizados.....	2
3. Resultados de los ensayos.....	4
3.1. Columna estratigráfica esquemática.....	4
3.2. Ensayo de penetración dinámica.....	4
3.3. Ensayo de laboratorio.....	4
4. Análisis de los resultados.....	5
4.1. Cimentaciones.....	5
4.2. Excavaciones.....	6
4.3. Nivel freático. Agresividad.....	6
4.4. Consideraciones en cuanto a la ejecución.....	6

1. Antecedentes

La industria estará situada en la parcela nº56 del polígono industrial de Villamuriel de Cerrato (Palencia)

La legislación aplicable a el estudio geotécnico está recogida en el DB de seguridad estructural de CTE, donde se recalca que es competencia del proyectista, técnico competente, o en su caso, el director de la obra, la realización de este estudio, y contará con el preceptivo visado colegial.

Según lo dispuesto en las tablas 3.1. Tipo de construcción y 3.2 Grupos de terreno extraídas del DB-SE-cimientos, nuestra edificación pertenece al grupo C-1 en lo referente a tipo de construcción y al grupo T-1 en lo referente al tipo de terreno.

Tabla 1. Fuente: DB-SE-cimientos

Tabla 3.1. Tipo de construcción

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

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 2. Fuente: DB-SE-cimientos

Tabla 3.2. Grupo de terreno

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

Por lo tanto, según las tablas 3.3 Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas y 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración de este mismo documento, Las distancias máximas entre puntos de reconocimiento será de 35 metros y la profundidad orientativa de 6 metros, a la vez que solo serán necesarios dos ensayos en distintos puntos para determinar las propiedades geotécnicas de la parcela.

Tabla 3. Fuente: DB-SE-cimientos

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	d _{máx} (m)	P (m)	d _{máx} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 4. Fuente: DB-SE-cimientos

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

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

2. Trabajos realizados

Se ha realizado una calicata mecánica con posterior extracción de muestra alterada por medio de una retroexcavadora.

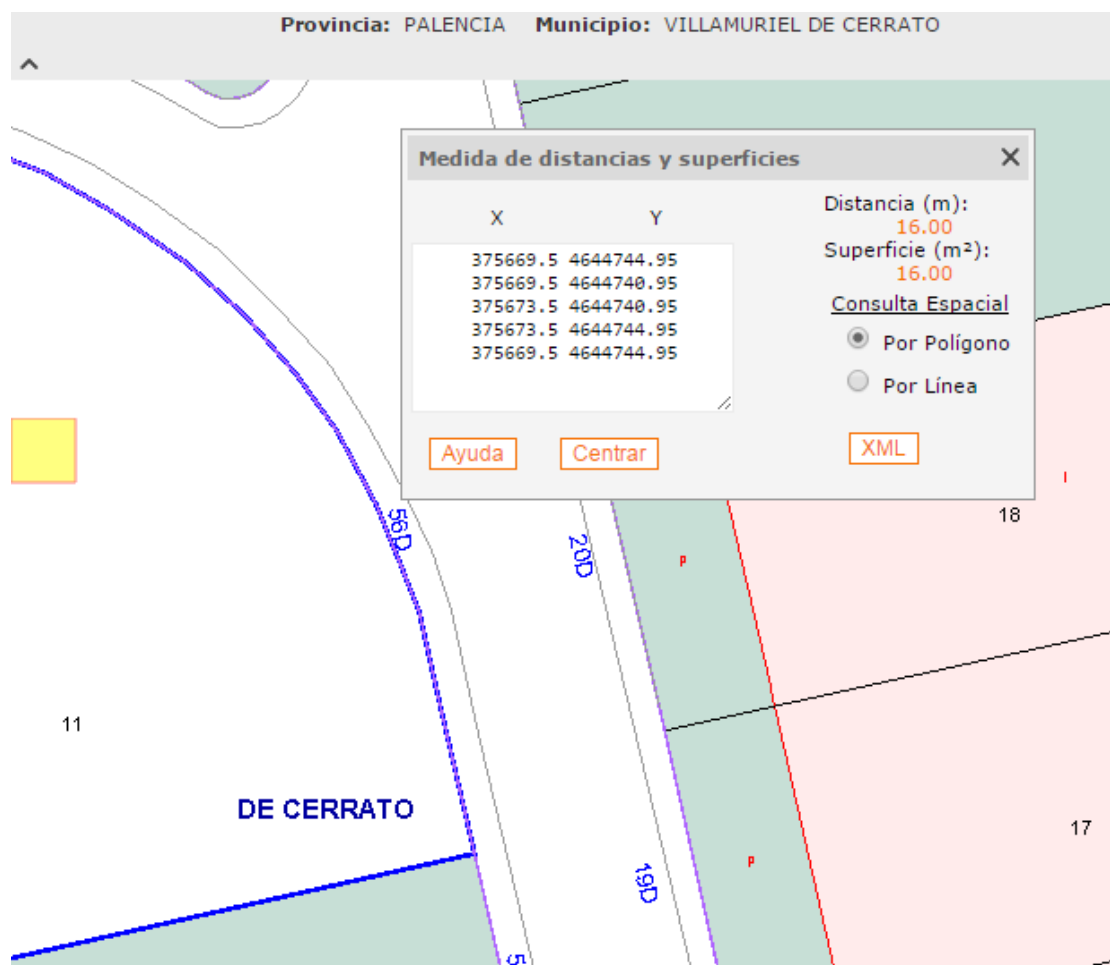


Figura 1. Situación de la calicata. Fuente de la imagen: Página web del Catastro (mayo 2015)

Al mismo tiempo, se ha realizado un ensayo de penetración dinámica continua tipo Borro el mismo día. Las características del equipo Borro utilizado en el ensayo son las siguientes:

- Varillaje: diámetro 32 mm.
- Peso de la maza: 63,5 Kp
- Altura de caída: 50cm
- Puntaza:
 - Sección cuadrada de (4x4) cm²
 - Altura de tramo 20 cm
 - Punta piramidal con ángulo en el vértice de 90°

La resistencia del terreno a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para que la puntaza penetre totalmente en tramos de 20cm, hasta alcanzar el rechazo.

El ensayo se considera terminado cuando, con una tanda de 100 golpes, no se consiguen los 20 cm de penetración, lo que se considera rechazo, o cuando se alcanzan 75 golpes para profundizar 20cm, tres veces consecutivas.

La capacidad portante del terreno es de 2.0 Kp/cm²

3. Resultados de los ensayos

3.1. Columna estratigráfica esquemática

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

- **Nivel 1** (de 0 a 0.35 metros). Tierra vegetal, en disposición variable, en general superior a 50 cm, constituida por terreno franco-arcillosos de color pardo amarillentos (10 YR 5/6) con algunos elementos gruesos y consistencia blanda seca con abundantes raíces y carbonatos.
- **Nivel 2** (de 0.35 a 0.85 metros). Fragmentos macrocalizos angulosos de tamaño medio (2-3cm) y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno-arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.
- **Nivel 3** (por debajo de 0.85 metros). Gravas macro calizas subangulosas de tamaño medio 3 cm y máximo observado de hasta 12-14 cm en matriz arenosa marrón. Gravas siliclásticas areno-limosas a limo-arenosas de color marrón, con finos de carácter no plástico.

3.2. Ensayo de penetración dinámica

Con relación al ensayo de penetración dinámica, aunque no permiten identificar el terreno al no existir testificación, resulta útil diferenciar niveles de muy distinta densificación, y suelen ser fácilmente correlacionados con otros datos de estratigrafía de la zona.

En el ensayo de penetración realizado, el rechazo se alcanza entre 6.55 y 6.73 metros de profundidad. Es decir, dicho ensayo alcanza el rechazo en el nivel 3 del presente informe, gravas silicásticas de origen cuaternario. Según los ensayos, se deduce que dicho nivel de gravas aparece a partir de 0.85 metros de profundidad como puede apreciarse a calicata abierta.

3.3 Ensayo de laboratorio

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

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **Muestra alterada #1, por debajo de 1 metro de profundidad en la calicata.** Gravas silicásticas areno-limosas a limo-arenosas de color marrón, con finos de carácter no plástico. Terraza. Edad cuaternario.

Tabla 5. Anejo II. Resultado granulométrico (ensayo laboratorio)

Granulometría		Límites	Sulfatos
UNE	% Traspasa		
40	100.00	Líquido	No contiene
25	93.80	NP	
20	86.40		
5	69.46	Plástico	
2	47.35	NP	
0.4	39.11	Ind. plasticidad	
0.08	26.30	NP	

El último material filtrado (pasa por el tamiz 0.08UNE) corresponde a unos limos inorgánicos de plasticidad luna. Atendiendo a la granulometría y a la plasticidad la muestra ensayada corresponde al grupo GW-GM (gravas arenosas y limosas, con finos no plásticos), según la clasificación modificada de Casagrande.

Según este ensayo, y atendiendo a la clasificación del DB-SE, nos encontramos con un tipo de terreno T-1.

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido en sulfato de la muestra de agua extraída a 3.55 metros de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 253 mg/l, posiblemente a la percolación de aguas pluviales contaminadas hasta el agua freática. Este índice según la norma EHE-08 no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600mg/l, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulfuresistente en la obra.

4. Análisis de los resultados

4.1. Cimentaciones

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas, debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0.4 metros de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arenas y limos, por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular.

Cabe tener en cuenta, que en caso de cimentaciones sobre suelos granulares gruesos, no se dispone habitualmente de ninguno de los parámetros utilizables en las

formulas usuales para suelos granulares. Es necesario por lo tanto acudir a estimaciones que se basan en la deformabilidad supuesta del terreno.

4.2. Excavaciones

Los niveles 1 y 2, dadas sus características intrínsecas no admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes, (aunque observa una cierta estabilidad en la calicata abierta), por lo que cabria aplicar taludes que no superen el 2H x 1V para grandes zanjas.

En el nivel 3 se puede considerar para excavar. Los materiales correspondientes a este nivel no admitirán taludes de excavación subverticales dadas sus características intrínsecas de baja cohesión, que ligada a la integración con el nivel freático implica una elevada inestabilidad.

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

4.3. Nivel freático. Agresividad

Se registra el nivel freático a 3.26 metros de profundidad de la calicata mecánica realizada. Dicha calicata alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia, la superficie de la parcela.

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

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

4.4. Consideraciones en cuanto a la ejecución

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

Villamuriel de Cerrato, 8 de Junio de 2015.

Fdo: Ángela Bravo Núñez

MEMORIA

ANEJO III: FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE ANEJO III

1. Emplazamiento.....	1
2. Características de la parcela.....	2
3. Normativa.....	5
3.1. Marco normativo.....	5
3.2. Planeamiento parcial de aplicación.....	5
4. Datos y condiciones urbanísticas.....	6

1. Emplazamiento

Parcela nº56 del Polígono Industrial del Palomar. Villamuriel de Cerrato CN-611 Km 2 (Palencia).

Dicho polígono industrial está situado al noreste de la localidad de Villamuriel de Cerrato, separado del casco urbano por la carretera Nacional 611 de Palencia a Santander, en el pago conocido como “El palomar”.

Los límites físicos están definidos al norte por el ferrocarril Madrid-Santander, al sur por la carretera Nacional 611, al este por el Polígono Industrial Sector 1 de la zona UR12 y al oeste por el polígono Industrial S.E.D.A.

La separación del casco urbano por la N-611 y su proximidad a los polígonos ya ejecutados hacen que este terreno sea apropiado para el uso que se pretende.



Figura 1. Mapa de España



Figura 2. Mapa de Castilla y León



Figura 3. Mapa situación polígono



Figura 4. Mapa situación parcela

2. Características de la parcela

Es una parcela de topografía plana con las siguientes dimensiones y características físicas y administrativas:

- **Referencia catastral:** 5748911UM7454N0001XK
- **Tipo de suelo:** Industrial
- **Superficies:**
 - **Superficie del terreno catastral:** 2.141,00m²
 - **Superficie del terreno según medición:** 2.125,00m²
- **Linderos**
 - **Lindero noroeste.** Calle I del polígono. Tramo curvo de 65,13 metros.
 - **Lindero este.** Parcela colindante. 44,33 metros.
 - **Lindero oeste.** Parcela colindante. 56,57 metros.
- **Servidumbres y edificaciones:** No existen

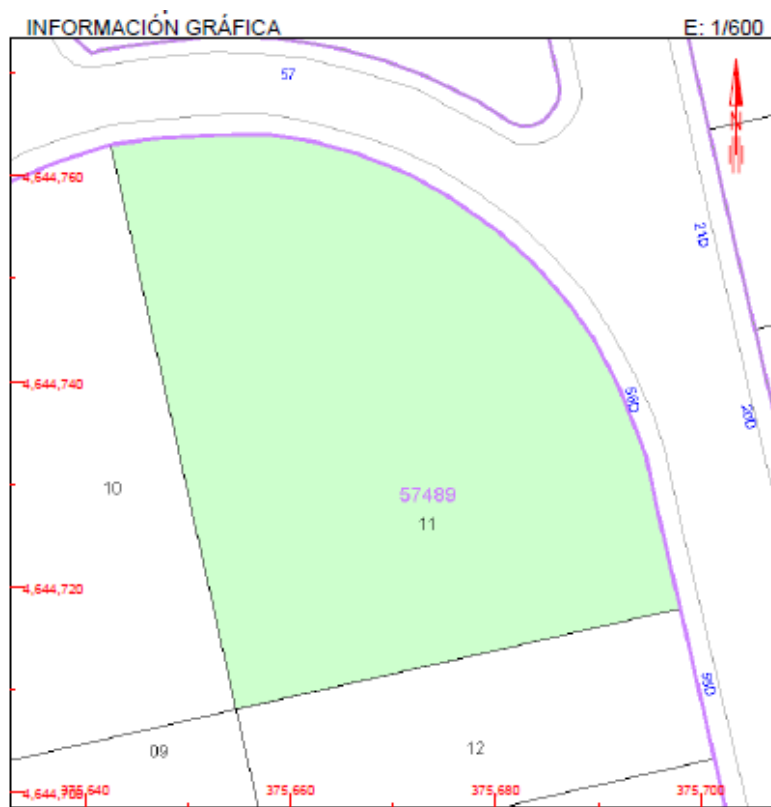


Figura 5. Información gráfica de la parcela

- **Servicios:** Todos los presentes en el polígono, que son los siguientes:

- **Red viaria**

La red viaria proyectada se desarrolla a partir de una vía de servicio interior al polígono y paralela a la carretera de Calabazanos a Esgevillas de Esgueva como eje principal.

Los aparcamientos públicos del polígono se han dispuesto a lo largo de las calles B y C, en una banda de aparcamiento en línea de 2,5 m de anchura.

La red peatonal se compone de las aceras dispuestas a lo largo de las calzadas de tráfico rodado, procurando una relación directa de todas las zonas en que se subdivide el polígono.

Las dimensiones del viario han sido proyectadas teniendo en cuenta el tráfico previsible, siendo de 7m el vial para tráfico rodado en todos los viales interiores del polígono y de 6m en el vial previsto de doble circulación, medianera de 3m; la red peatonal de diversas secciones por acera y definidas según planos.

Respecto a las calidades de la red viaria se ha previsto un pavimento rígido, compuesto por una sub-base de zahorra compactada, y una firma de hormigón de 375kg/m³ y 23 cm de espesor, y para la red peatonal serán de losa de hormigón de 300kg/m³ y 10 cm de espesor sobre capa sub-base de zahorra compactada.

- **Abastecimiento de agua**

Tiene por misión el abastecimiento al polígono de agua.

La toma de agua se efectuará en la zona Suroeste del polígono, en el polígono residencial Gómez Manrique de Villamuriel de Cerrato, donde se tiene prevista la acometida a la red municipal, con tubería de PVC de 250 mm de sección, realizándose según indicaciones de los servicios técnico municipales y demás normativas en rigor.

-Caudales de cálculo. Dadas las características del polígono industrial, consideramos un caudal medio continuo de 1 l/s ha. de parcela industrial o de equipamiento con una punta de 2,4 lo que supone un caudal punta global de consumo de 2,4 l/s. ha. industrial o de equipamiento.

La red que se prevé está formada por los anillos y ramales que forma la propia red viaria, conectada a los ramales de abastecimiento en las vías que sirven de soporte.

Las acometidas serán en general dobles para cada dos parcelas siendo ejecutadas con las respectivas arquetas registrables con llave de corte.

-Presiones en la red. Debe ser de 20 m.c.a como mínimo en los puntos de suministro.

La presión máxima de trabajo viene determinada por el timbraje de las tuberías.

-Velocidades. Se condiciona la velocidad máxima punta en caudales a 1,5m/s.

Se dispondrá de bocas de riego y contra incendios con una separación no mayor de 50m con sus correspondientes arquetas .

Los materiales de ejecución serán en base a tubería de PVC. Y acometidas en PE, y demás accesorios de codos derivaciones, válvulas, etc, también en el mismo material.

-Diámetros mínimos. Se empleará tubería de PVC con diámetros nominales iguales o superiores a 110mm. En la red general de distribución. Las acometidas a parcela se harán por medio de tuberías de polietileno de diámetro nominal de 50mm.

Las distribuciones se harán enterradas bajo aceras en zanjas de 0.9*0.6 m.

- **Red de saneamiento**

El terreno que se estudia es prácticamente llano, la red de saneamiento por su propia pendiente irá a la estación depuradora previo aliviadero.

El sistema de evacuación será tipo unitario.

Las conducciones serán subterráneas y seguirán el trazado de la red viaria.

Las secciones tubulares del alcantarillado serán de 30cm. Como mínimo de diámetro en red general cumpliendo la normativa de Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento. La velocidad máxima será de 3m/s y mínima de 0,5m/s. Si no se consigue en algún tramo la velocidad mínima se dispondrá la correspondiente cámara de descarga automática para limpieza.

Todas las vías generales de tránsito rodado estarán doradas en el momento de su construcción, de las alcantarillas o colectores correspondientes. Se dispondrán pozos de visita o registro a distancias entre 30 y 50 m.

El drenaje de las calzadas se realizará por medio de sumideros conectados a los pozos de registro.

Las pendientes mínimas se determinarán en función de la velocidad mínima de 0.5m/s.

Se dispondrán cámaras de descarga al comienzo de los ramales de la red, a fin de facilitar la limpieza de la misma y evitar sedimentación. La capacidad de cada cámara será de 0.5m³ y funcionará al menos dos veces al día.

- **Red de electricidad y alumbramiento**

La acometida con la red existente paralela a la carretera N-611 se realizará de acuerdo con la compañía suministradora, bien sea en conducción aérea o subterránea a transformadores dentro del polígono.

Hecha la transformación de alta tensión a baja tensión se hacen las correspondientes líneas de baja tensión que acometerán de suministro eléctrico a cada una de las parcelas del polígono.

La tensión de B.T. será trifásica con neutro a 380 V entre fases y 220V, entre fase y neutro.

Para el cálculo de secciones se tendrá en cuenta que la caída de tensión máxima admisible en las líneas de B.T. será del 5% hasta los contadores o cajas de protección. Así mismo se tendrá en cuenta la densidad de corriente máxima permitida.

En todo se cumplirá estrictamente tanto el Reglamento de A.T. Centros y B.T. del Ministerio de Industria y demás normas de la empresa distribuidora.

Para el alumbrado público se dispondrá de una red a lo largo de red viaria, conexiónada desde los centros de mando. Los puntos de luz se situarán a una distancia máxima de 25m.

Los niveles de iluminación horizontal media requerida a 1,5m del pavimento serán de 15 lux, aplicando los coeficientes de uniformidad.

Los cálculos de interdistancias y la distribución de los puntos de luz han de ser objeto de estudio detallado en el Proyecto de Urbanización correspondiente.

Las líneas de distribución para el alumbrado público irán subterráneas en tubos de policloruro de polivinilo, enterrados en zanjas de 0.6m de profundidad, con arquetas a pie de báculo y en zanjas protegidas en los cruces de calles, todo ello de acuerdo con las normas de la compañía suministradora y las Normas Técnicas para los proyectos de Urbanización.

3. Normativa urbanística

3.1. Marco normativo

- Ley 6 /1998, de 13 de abril, sobre Régimen de Suelo y Valoraciones.
- Ley 38/199, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del territorio en Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de la edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

3.2. Planeamiento urbanístico de aplicación

La parcela se encuentra regulada por el Plan Parcial, del 30 de junio de 1992, Sector 2 del Polígono Industrial El Palomar, CN-611 Km 2.

4. Datos y condiciones urbanísticas

Tabla 1. Datos y condiciones urbanísticas. Elaboración propia

Planteamiento	Normas Urbanísticas Municipales de Villamuriel de Cerrato (Palencia)	
Normativa vigente	Plan Parcial Sector 2 del Polígono Industrial del Palomar	
Clasificación del suelo	Suelo industrial	
Ordenanzas	Condiciones específicas de las normas apartado 9.5	
Servicios urbanísticos	Todos los servicios	
CONCEPTO	EN PLANEAMIENTO	EN PROYECTO
USO DEL SUELO	Industrial	Cumple
PARCELA MINIMA	500m ²	Cumple (2125m²)
OCUPACIÓN MÁXIMA	80 %	Cumple (525m²)
VUELOS	Máximo vuelo alero: 1.2 metros	Cumple
ALTURA MAXIMA	Según el artículo 9.5.1.6 la altura máxima es de 7 metros.	Cumple(6.5 m)
APARCAMIENTOS	Obligatorio 1 plaza por cada 100m ² edificados en la parcela.	Cumple(más de 6 plazas)
RETRANQUEOS	Para parcelas de entre 1301 m ² y 3800m ² : <ul style="list-style-type: none"> • Frontal: 7 metros • Trasero y laterales:3 metros 	Cumple (Frontal:7 m, trasero y laterales > 3 m)

Villamuriel de Cerrato, 8 de Junio de 2015.

Fdo: Ángela Bravo Núñez

MEMORIA

ANEJO IV: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

ÍNDICE ANEJO IV

1. Diseño del proceso productivo.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Principios generales de la actividad industrial.....	1
1.3. El proceso productivo.....	1
1.4. Diagrama de flujo.....	9
1.5. Actividades complementarias al proceso productivo.....	10
1.5.1. <i>Limpieza de la maquinaria</i>	10
1.5.2. <i>Controles de calidad</i>	10
1.6. Identificación de áreas funcionales.....	11
1.7. Relación de actividades.....	12
1.8. Maquinaria necesaria.....	13
2. Implementación del proceso productivo.....	14
2.1. Consumos de materias primas en el proceso productivo.....	14
2.2. Consumos de materiales auxiliares en el proceso productivo.....	15
2.3. Organización de la recepción y expedición.....	16
2.4. Especificaciones de la maquinaria.....	16
2.4.1. <i>Maquinaria necesaria para la recepción y expedición de productos</i>	16
2.4.2. <i>Maquinaria necesaria para la zona de producción</i>	17
2.4.3. <i>Maquinaria necesaria para la zona de envasado</i>	18
2.4.4. <i>Maquinaria auxiliar</i>	19
2.5. Dimensionamiento de las áreas funcionales.....	19
2.5.1. <i>Necesidades de espacio muelle de recepción</i>	19
2.5.2. <i>Necesidades de espacio almacenes materias primas</i>	20
2.5.3. <i>Necesidades de espacio almacén material auxiliar</i>	20
2.5.4. <i>Necesidades de espacio almacén producto terminado</i>	20
2.5.5. <i>Necesidades de espacio muelle de expedición</i>	20
2.5.6. <i>Necesidades de espacio fabricación</i>	21
2.5.7. <i>Necesidades de espacio envasado</i>	23
2.5.8. <i>Necesidades de espacio entrada a fábrica</i>	24
2.5.9. <i>Necesidades de espacio sala de cata</i>	24
2.5.10. <i>Necesidades de espacio vestuarios y baño minusválidos</i>	24

2.5.11. Necesidades de espacio oficinas y laboratorio.....	24
2.5.12. Necesidades de espacio vestíbulo, pasillo y otros usos.....	25
2.4.13. Necesidades de espacio totales.....	25
3. Régimen de funcionamiento y mano de obra necesaria.....	25

1. Diseño del proceso productivo

1.1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto determinar de la forma más clara posible, el proceso de elaboración seguido en la fabricación de las crepes congeladas, desde la entrada de las materias primas hasta la expedición del producto final. Así mismo, se indicará el régimen de funcionamiento de la industria, turnos de trabajo y número de operarios.

1. 2. Principios generales de la actividad industrial

En cualquier industria y particularmente en las alimentarias se desarrollan las siguientes etapas:

- Recepción, control y almacenamiento de las materias primas.
- Operaciones básicas sufridas por dichas materias primas a través de los equipos que intervienen en el proceso industrial.
- Almacenamiento de los productos elaborados, que hayan pasado los pertinentes controles de calidad.

1.3. El proceso productivo

El proceso productivo comienza con la elaboración de la masa para las crepes en un depósito de acero inoxidable. Para ello han de dosificarse en dicho depósito las materias primas que en la siguiente tabla se exponen, respetando la proporción de cada una. La dosificación se realizará de forma manual por el operario a cargo de la línea. La composición de dicha masa será la siguiente:

Tabla 1. Elaboración propia

Materia prima	%
Harina	23,8
Leche en polvo	4,6
Azúcar	1
Huevo líquido pasteurizado	19,5
Aceite de oliva	3
Agua	48.1



Figura 1. Elaboración propia

El mezclado tendrá un efecto importante sobre las propiedades funcionales y las características organolépticas de las crepes. Su principal efecto consiste en homogeneizar los productos al conseguir una óptima distribución de los diversos ingredientes. La utilización de un material de partida homogéneo reduce los desechos que suelen generarse durante el proceso de elaboración y aumenta la aceptación del consumidor. El motivo por el que se añade agua es la necesidad de reconstituir la leche en polvo.

Una vez lograda una mezcla homogénea de los ingredientes de la masa, la mezcla será bombeada a un segundo depósito, desde el cual será bombeada hacia los dosificadores de masa.

La operación de formación de las crepes se lleva a cabo en una máquina especializada para ello. Desde los dosificadores de masa se dosificará la masa en una serie de sartenes calientes. Estas sartenes estarán dispuestas radialmente y girarán sobre un eje perpendicular al plano que los contiene. La masa permanecerá en la sartén durante 15 segundos. la cocción se realizará únicamente por un lado, ya que no es necesaria la cocción por ambas caras. Esto implica un menor coste e igualmente una reducción del tiempo requerido para el proceso.

Tras la cocción, las crepes se despegarán de las sartenes calientes mediante un mecanismo de ventosas y pasan a una cinta transportadora para su posterior rellenado. Todo este proceso se lleva a cabo sin requerimientos manuales.

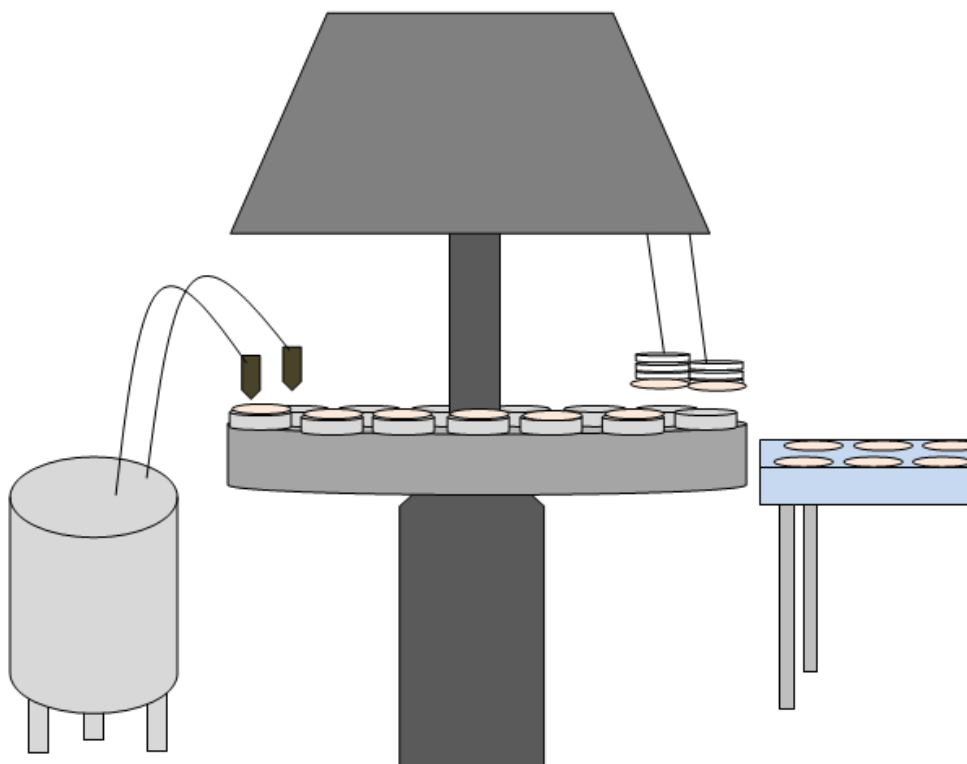


Figura 2. Esquema dosificación de la masa en la crepera. Elaboración propia

Las crepes serán trasportadas por la cinta hasta una dosificadora que aplicará el relleno a las crepes que van pasando por la cinta. El relleno dosificado podrá variar dependiendo de las necesidades del mercado y por eso no se ha definido uno concreto.

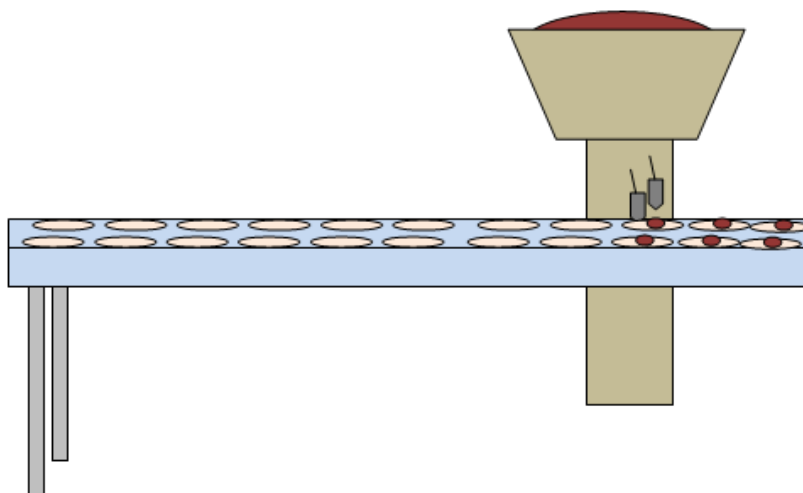


Figura 3. Esquema de dosificación del relleno. Elaboración propia

A continuación las crepes se doblarán de forma manual, por que como ya se ha dicho con anterioridad en el ANEJO I. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS debido a las características reológicas de la masa de crepes a base de harina de garbanzo no aguantaría que el doblado se produjera con maquinaria. Al no contener gluten la estructura es muy frágil y se romperían.

Las crepes seguirán avanzando por la cinta transportadora. La longitud de la misma (10 metros) garantiza que las crepes llegarán a la entrada del túnel de congelación a temperatura ambiente. La temperatura en el interior de túnel de congelación será de -18°C . Las crepes permanecerán en su interior hasta que la temperatura interior de las mismas sea de -5°C . Para conseguir esta temperatura el tiempo que debe estar el producto dentro del túnel es de 40 minutos.

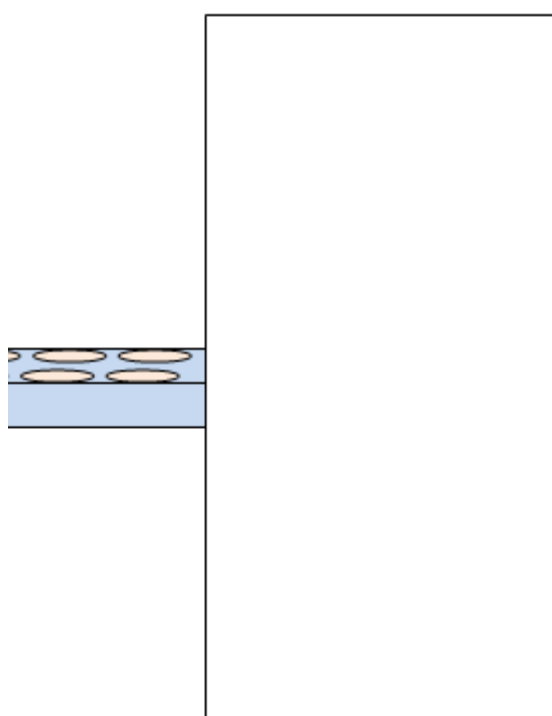


Figura 4. Esquema de la entrada de las crepes en el túnel de congelación. Elaboración propia

El producto saldrá del túnel de congelación por una cinta transportadora en dirección a la zona de envasado. La función principal del envasado es la protección higiénica y mecánica del producto durante el almacenaje y transporte.

Por ese motivo las crepes se envasarán en bolsas de 250 gramos en una envasadora Flow Pack. Para garantizar que el peso de cada bolsa es de 250 gramos antes del envasado las crepes pasarán por una pesadora multicabezales que dosificará en la envasadora cuando la suma de los pesos de algunas de sus básculas integradas sea de 250 gramos, lo que supone un número de 6 crepes por bolsa.

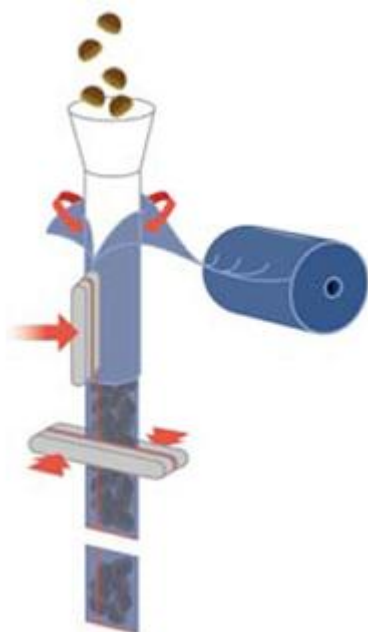


Figura 5. Esquema envasadora. Fuente: www.polivouga.pt

Una vez estén las crepes envasadas, las bolsas pasarán por una pesadora que comprobará que el peso es el correcto y por un rayos X para descartar presencia de cuerpos extraños dentro del producto. Tanto la pesadora como el rayos X tendrán un sistema de rechazo que sacará de la línea todas las bolsas que no cumplan el peso o presenten alguna anomalía respecto al estándar a su paso por el rayos X. Para la recogida de estas bolsas se dispondrán unas cajas de color amarillo.

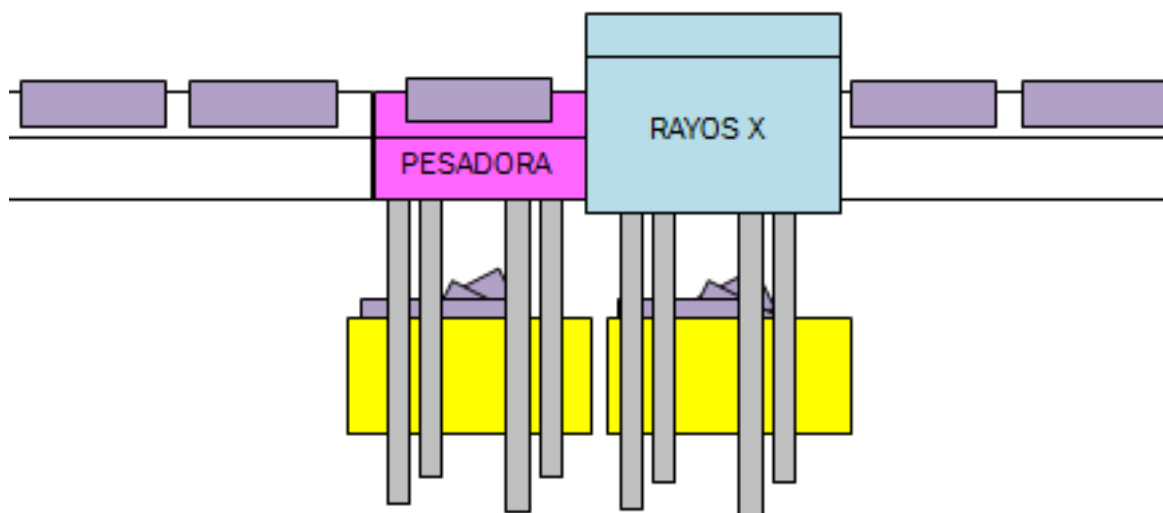


Figura 6. Esquema pesadora y rayos X. Elaboración propia

Después de haber pasado estos controles las bolsas serán marcadas con la fecha de consumo preferente y se encajarán en cajas en grupos de 6; dichas cajas posteriormente serán etiquetadas. Las etiquetas contendrán la siguiente información:

- Nombre, razón social o denominación del fabricante
- Marcado de fechas
- Volumen contenido de las cajas : 1, 35 kilogramos
- Número de lote:
- País de origen.

Las cajas pasarán al paletizador donde las cajas serán paletizadas en grupos de 50 y enfardadas.

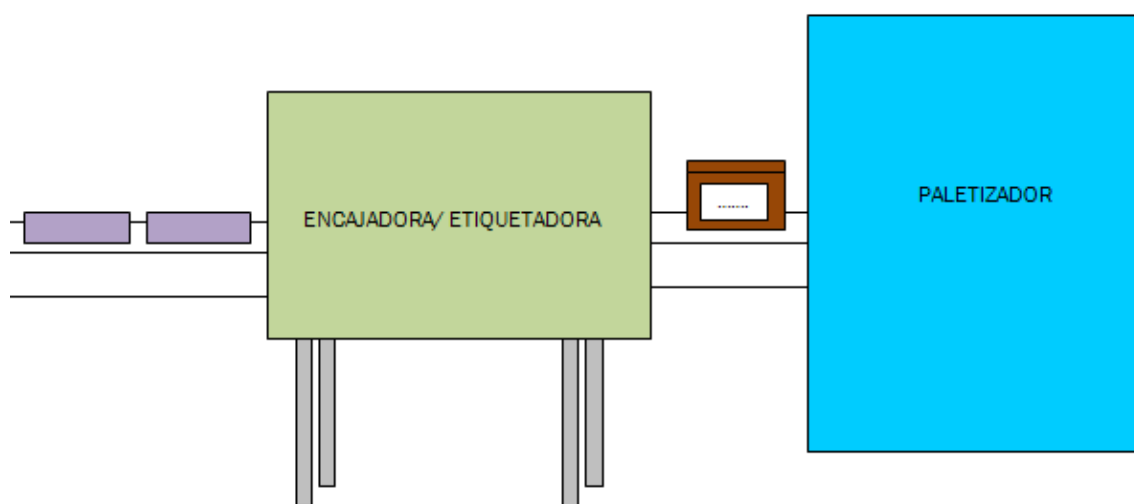


Figura 7. Esquema encajadora/etiquetadora y paletizador. Elaboración propia

Una vez listos los palets serán transportados por un operario hacia la cámara de congelación a -18°C , donde permanecerán hasta su expedición. El periodo de conservación de las crepes será de 18 meses, lo que aporta a la fábrica flexibilidad con las cantidades que se pueden almacenar. En cualquier caso se intentará tener siempre la mínima cantidad de producto en stock.

Para la gestión de los almacenes se seguirá el sistema F.I.F.O "Firts In First Out", para no correr el riesgo de que quede algún lote olvidado en el almacén.

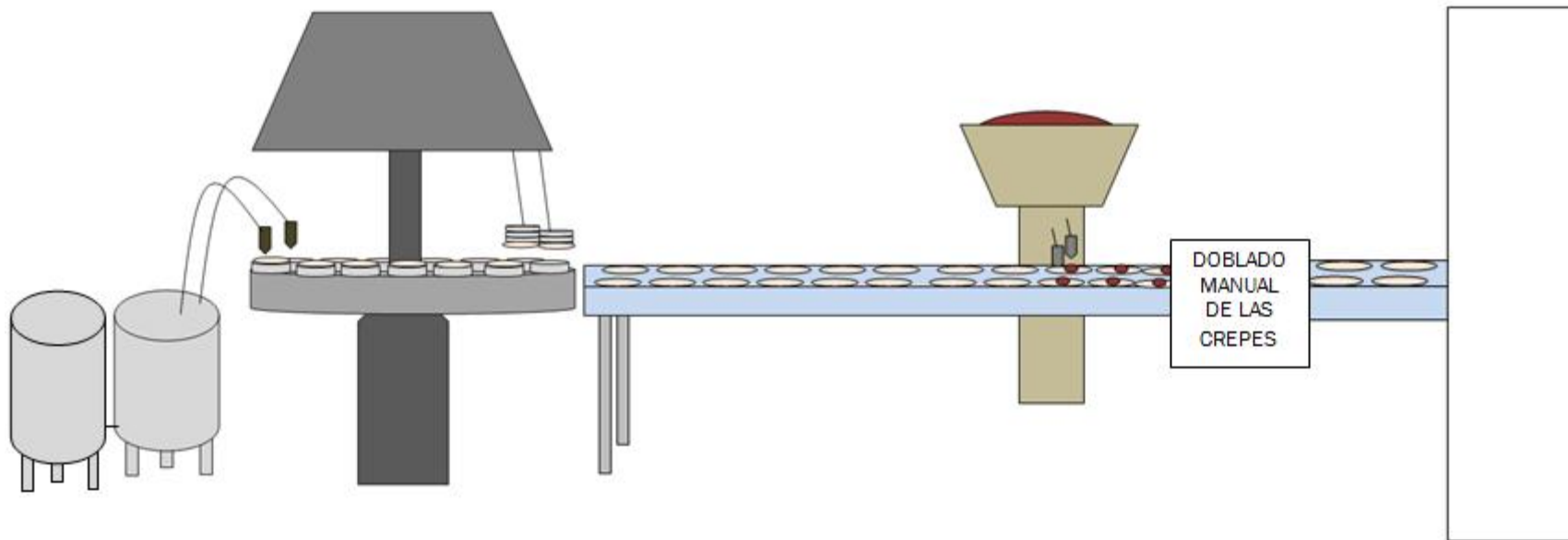


Figura 8. Esquema de fabricación. Elaboración propia

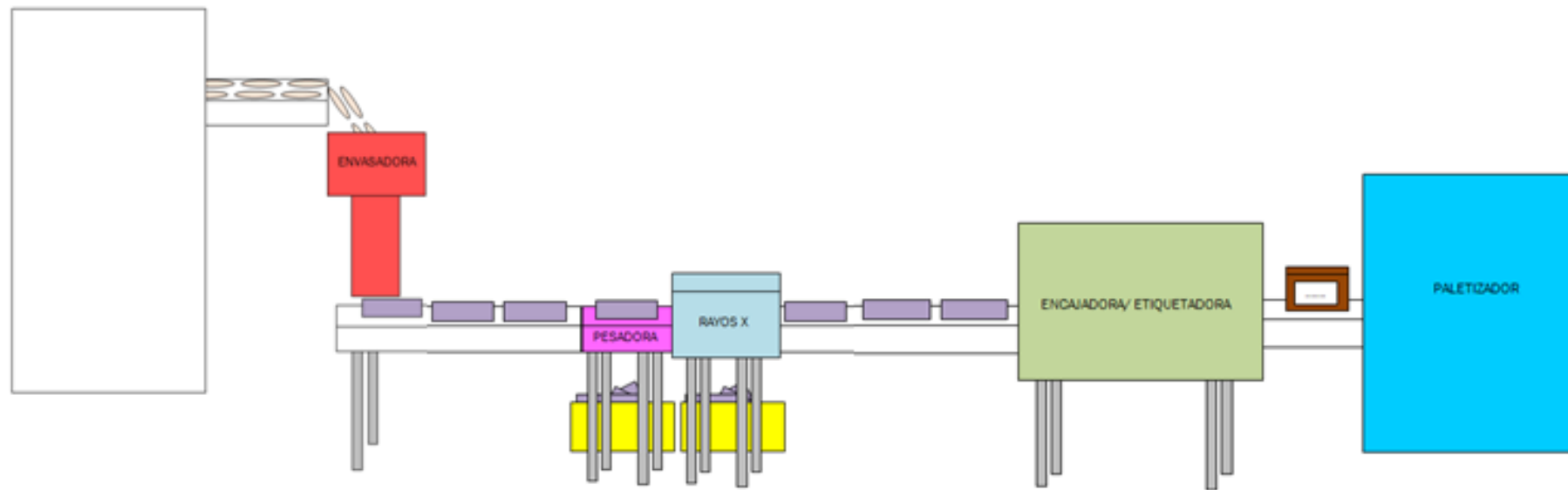


Figura 9. Esquema de envasado. Elaboración propia

1.4. Diagrama de flujo

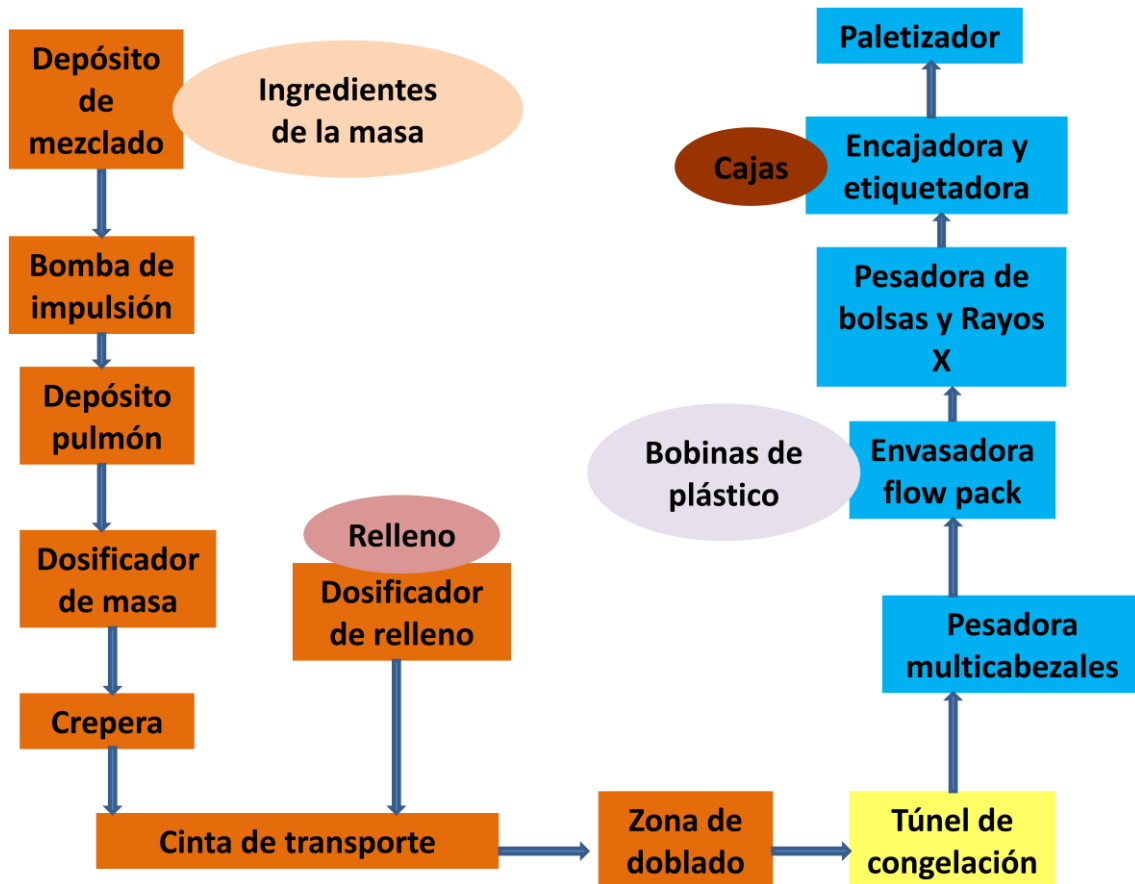


Figura 10. Diagrama de flujo. Elaboración propia

1.5. Actividades complementarias al proceso productivo

Todo proceso productivo desarrollado a nivel industrial requiere de una serie de actividades complementarias para garantizar la calidad y seguridad de los productos así como su viabilidad. Dichas actividades son las siguientes:

1.5.1. Limpieza de la maquinaria

Se realizará después de cada producción. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- **Retirada de los restos más groseros.** Los operarios desmontarán las máquinas y retirarán los restos orgánicos que pudieran haber quedado en el interior.
- **Limpieza con sosa (mensual).** Con el objeto de eliminar la cal que por las características del agua de la zona pueda acumularse en la maquinaria. Se utilizará sosa diluida al 1-2% y se dejará actuar 30 minutos antes del aclarado.
- **Limpieza con detergente alcalino.** Se realizará con agua entre 40 y 50 °C. Las piezas pequeñas de las máquinas se desmontarán y se sumergirán en agua con el detergente diluido al 2-3%. Las áreas no desmontables de las máquinas se limpiarán mediante espumado de las mismas, con la misma concentración de detergente. Se dejará actuar 15 minutos antes del aclarado.
- **Desinfección con desinfectante alcalino.** Se realizará con agua entre 15 y 25 °C. Las piezas pequeñas de las máquinas se desmontarán y se sumergirán en agua con el desinfectante diluido al 1-1,5%. Las áreas no desmontables de las máquinas se desinfectarán mediante proyección del desinfectante con mochila, con la misma concentración de desinfectante. Se dejará actuar 15 minutos antes del aclarado.

Una vez realizada la limpieza se realizará un monitoreo microbiológico de la maquinaria con el objeto de asegurar que la limpieza está siendo efectiva. Los puntos de monitoreo no deberán siempre ser los mismos, siendo una buena opción ir cambiándolos cada mes a criterio del departamento de calidad. También se debe realizar un seguimiento del proceso de limpieza, para asegurar que los tiempos de actuación y concentraciones se cumplen.

1.5.2. Controles de calidad

Se realizarán controles de calidad de todas las materias primas recepcionadas en fábrica, así como del producto terminado. Los controles realizados serán los siguientes:

- **Materias primas.** Control organoléptico, control de temperatura y control microbiológico (presencia de enterobacterias y salmonella, este último solo para el

huevo). Las materias primas deberán pasar satisfactoriamente todos estos controles para su entrada al proceso productivo.

- **Producto terminado.** Control organoléptico, control de temperatura a la salida del túnel de congelación y control microbiológico. Todos los lotes de producto terminado deberán pasar satisfactoriamente todos estos controles para hacer efectiva su expedición. En caso de no hacerlo, habrá de estudiarse si el lote en cuestión debe ser destruido.

Además de los controles arriba descritos en la planta se contará con un sistema HACCP (sistema de análisis de riesgos y de los puntos críticos de control) para garantizar la inocuidad de las crepes. Es un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en el control de los puntos críticos y en la manipulación de los alimentos para prevenir problemas al respecto, ya que propicia un uso más eficaz de los recursos y una respuesta más oportuna a tales problemas.

1.6. Identificación de áreas funcionales

A continuación se describen las áreas funcionales que han sido consideradas como imprescindibles para un buen funcionamiento de la planta.

- Muelle de recepción.(1)
- Almacén materias primas a temperatura ambiente.(2)
- Almacén materias primas en refrigeración.(3)
- Entrada a fábrica (4)
- Fabricación (5)
 - Elaboración de la masa de crepes
 - Elaboración de crepes
 - Rellenado de los crepes
 - Doblado de los crepes
 - Congelación de los crepes.
- Envasado (6)
 - Embolsado.
 - Control de pesos
 - Control de rayos X
 - Encajado y etiquetado
 - Paletizado
- Almacén producto final (congelado) (7)
- Almacén materiales auxiliares (8)
- Muelle de expedición (9)
- Vestibulo (10)
- Sala de cata (11)
- Laboratorio (12)
- Oficinas (13)
- Vestuarios con baños integrados.(14)

La numeración colocada al lado de cada área funcional es la asignada a cada zona en el diagrama de relación de actividades que a continuación se expone.

1.7. Relación de actividades

Con objeto de encontrar la disposición más adecuada de las áreas funcionales enumeradas previamente, se ha realizado un estudio de relación de actividades. Para ello se ha recurrido a la tabla relacional de actividades propuesta por Muther, donde se plasma la proximidad deseada entre las diferentes áreas y el motivo por el que se ha decidido dicha proximidad.

Tabla 2. Tabla relacional de Muther

	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
1						G	H					C	C
2	B									A		H	
3										A			
4	A			C						H			
5									A				
6						C	A	A					
7						C							
8													
9													
10		H	H										
11			G										
12		H											
13	B												

Tabla 3. Tabla de motivos de Muther

Motivo	
A	Proximidad en el proceso
B	Higiene
C	Control
D	Frio
E	Malos olores, ruido
F	Seguridad del producto
G	Utilización de material común
H	Accesibilidad

Tabla 4. Tabla de proximidades de Muther

Proximidad	Color asociado
Absolutamente necesario	
Especialmente importante	
Importante	
Poco importante	
Sin importancia	
No deseable	

1.8. Maquinaria necesaria

A continuación se considera tanto la maquinaria propia de la fábrica como la necesaria para la llegada y salida de nuestros productos de la fábrica.

- **Maquinaria necesaria para la llegada y salida de los productos.**
 - Camiones isoterms
 - Camiones isoterms con sistema frigorífico integrado

- **Maquinaria necesaria para la zona de producción.**
 - Tanque mezclador de masa.
 - Bomba de impulsión de acero inoxidable.
 - Tanque pulmón de masa.
 - Inyector de masa.
 - Crepera.
 - Tolva, bomba de impulsión y dosificadores de relleno de acero inoxidable.
 - Cinta transportadora azul.
 - Túnel de congelación.

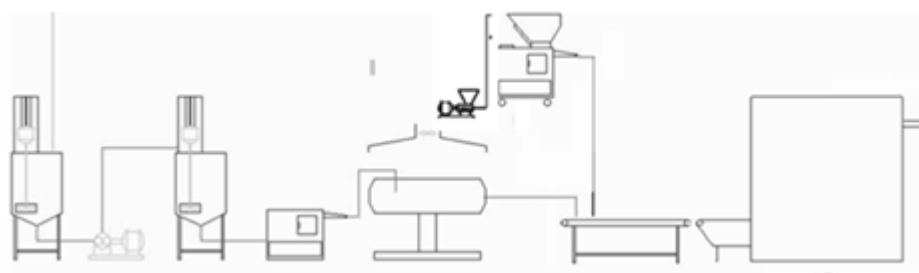


Figura 11. Maquinaria envasado

- **Maquinaria necesaria para la zona de envasado.**
 - Cinta transportadora blanca.
 - Pesadora multicabezales y envasadora vertical flow pack.
 - Pesadora
 - Rayos X
 - Encajadora y etiquetadora
 - Robot paletizado

- **Maquinaria auxiliar necesaria.**
 - Traspaleta
 - Carretilla elevadora

2. Implementación del proceso productivo

2.1. Consumos de materias primas en el proceso productivo

El objetivo de producción anual de la planta es de 583 toneladas de crepes de harina de garbanzo congeladas. La línea de producción trabajará los días laborables a un turno (8 horas diarias) con la posibilidad de aumentar las horas de producción en caso de que la demanda del mercado supere las estimaciones realizadas.

La producción de un turno de fabricación por lo tanto será de:

$$\text{Producción de un turno} = \frac{\text{producción anual}}{\text{días laborables}} = \frac{583}{253} \cong \mathbf{2,3 \text{ toneladas}}$$

Cada crepe tendrá un peso de 40 gramos, por lo que el número de crepes producidas por hora será de:

$$\begin{aligned} \text{Producción por hora de crepes} &= \frac{\text{kg de producción}}{h} * \frac{\text{crepe}}{\text{peso}} = \frac{2300}{8} * \frac{1}{0.04} \\ &= \mathbf{7200 \frac{\text{crepes}}{\text{hora}}} \end{aligned}$$

Esto supone 2 crepes/ segundo.

Teniendo cada turno de trabajo ocho horas, la producción a alcanzar por cada hora de trabajo será de 288 kg/h. Se ha decidido que la masa constituirá el 50% del peso de las crepes, y el relleno el otro 50% restante, por lo que las necesidades de producción a la hora serán de 144kg de masa y 144 kg de relleno. Como ya se ha dicho con anterioridad, el relleno llega a la fábrica directamente, por lo que solo será necesario dosificarlo. La masa sí que es elaborada en la planta. Para la elaboración de 100kg de masa serán necesarios:

Tabla 5. Elaboración propia

Materia prima	Kg
Harina	33.32
Leche en polvo	46.44
Azúcar	1.4
Huevo líquido pasteurizado	27.3
Aceite de oliva	4.2
Agua	67.34

La densidad del huevo pasteurizado es de aproximadamente 1.95kg/l, la del aceite de 0.916 kg/l y la del agua 1kg/l por lo que serán necesarios:

$$27,3x \frac{1}{1,95} = 14 \text{ litros de huevo pasteurizado por hora}$$

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

$$4,2x \frac{1}{0,916} = 4.6 \text{ litros de aceite por hora}$$

$$67,34x \frac{1}{1} = 67,34 \text{ litros de agua por hora}$$

Los consumos por turno (8 horas) de cada materia prima serán de:

- Harina de garbanzo:266,66 kg
- Huevos: 112 litros
- Leche: 371,52 kg
- Azúcar: 11,2 kg
- Aceite de oliva: 33,6 litros
- Rellenos: 1152 kg
- Aceite para las sartenes: 7.2 litros (1ml/ crepe)
- Agua : 538,72 litros

2.2. Consumos de materiales auxiliares en el proceso productivo

Además de cuantificar las materias primas necesarias también es de vital importancia determinar los materiales auxiliares que necesitaremos para un buen funcionamiento de nuestra planta así como las cantidades de los mismos. Dichos materiales son los siguientes:

- Bobinas de prolipropileno biorientado para el embolsado. (de cada bobina saldrán unas 10000 bolsas)
- Cajas de cartón
- Bobinas de papel de etiquetas (de cada bobina saldrán 800 etiquetas)
- Palets
- Cubos de basura para una buena segregación de los distintos residuos generados(papel, plástico y materia orgánica). En total se contará con dos cubos de cada tipo.

El peso de cada crepe es de 40 gramos, por lo que cada bolsa albergará 6 crepes. Esto supone una producción de **1200 bolsas/ hora**. En cada caja se colocarán 6 bolsas, por lo que el número de cajas utilizadas por hora será de **200 cajas/ hora**. Dichas cajas serán posteriormente paletizadas, como ya hemos indicado con anterioridad. En cada palet se colocarán 50 cajas, por lo que el número de palets utilizados a la hora es de **4 palets/hora**.

Por lo tanto los consumos por turno serán:

- Bobinas de prolipropileno biorientado para el embolsado: 1 bobina
- Cajas de cartón: 1600 cajas
- Bobinas de papel de etiquetas: 2 bobinas
- Palets: 32
- Cubos de basura para una buena segregación de los distintos residuos generados(papel, plástico y materia orgánica): 6 cubos

2.3. Organización de la recepción y expedición

La recepción de materias primas se realizará los Lunes de cada semana, por lo que en los almacenes de recepción se almacenarán materias primas suficientes para abastecer a la línea durante 6 días (6 turnos). Las cantidades recepcionadas serán:

- Harina de garbanzo:1600 kg
- Huevos: 680 litros
- Leche: 2300 kg
- Azúcar: 70 kg
- Aceite de oliva: 202 litros
- Rellenos: 7000kg
- Aceite para las sartenes: 45 litros (1ml/ crepe)
- Bobinas de prolipropileno biorientado para el embolsado: 6 bobinan
- Cajas de cartón: 9600 cajas
- Bobinas de papel de etiquetas: 12 bobinas

La industria contará con 400 palets y 12 cubos de basura que se irán reutilizando a lo largo del tiempo.

La expedición del producto terminado se realizará los viernes de cada semana, por lo que en el almacén de expedición se almacenará toda la producción de 5 días. Las cantidad almacenada será de 36000 crepes, o lo que es lo mismo 192 palets.

2.4. Especificaciones de la maquinaria

Teniendo en cuenta los consumos las características de la maquinaria anteriormente mencionada serán las siguientes:

2.4.1. Maquinaria necesaria para la recepción y expedición de productos

Camiones isoterms

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Sin ninguna especificación complementaria

Camiones isotermos con sistema de frío integrado

- Equipo frigorífico/ de congelación integrado

2.4.2. Maquinaria necesaria para la zona de producción

Tanque mezclador de masa

- Capacidad: 150 litros
- Material: Acero Inoxidable
- Dimensiones: Ø de 50 cm y altura de 80 cm
- Otras especificaciones: Patas de 20 cm y racor de salida.

Bomba de impulsión

- Caudal máximo: 300 l/h
- Material: Acero inoxidable
- Necesidad energética: 0,184 kW

Tanque pulmón de masa

- Capacidad: 150 litros
- Material: Acero Inoxidable
- Dimensiones: Ø de 50 cm y altura de 80 cm
- Otras especificaciones: Patas de 20 cm y racor de salida.

Inyector de masa doble con bomba de impulsión

- Caudal máximo: 300 l/h
- Material: Acero inoxidable
- Necesidad energética: 0,184 kW

Crepera (sartenes y ventosas)

- Velocidad: 2 crepes/s
- Material:
- Nº sartenes: 30
- Dimensiones:
 - Sartenes: Ø de 10 cm
 - Soporte : Ø de 1,2 m
- Necesidad energética: 10 kW

Para el dimensionamiento de la crepera se ha partido de dos premisas, la primera es que la crepera cuenta con 30 sartenes, de 10 cm de diámetro cada una; la segunda es que el área ocupada por las sartenes supone un 21% del área total de la crepera, estando el resto destinada al mecanismo de soporte y movimiento de la misma. A continuación se detallan los cálculos:

Área de una sartén

$$A_{sarten} = \pi * r_{sarten}^2 = \pi * 0.05^2 = 7,85 * 10^{-3} m^2$$

Área total de las sartenes

$$A_{Sartenes} = A_{Sarten} * 30 = 0,235 \text{ m}^2$$

Área de la crepera

$$A_{Crepera} = \frac{A_{Sartenes} * 100}{21} = \frac{0.235 * 100}{21} = 1.12 \text{ m}^2$$

Radio de la crepera

$$r_{Crepera} = \sqrt{\frac{A_{Crepera}}{\pi}} = \sqrt{\frac{1.12}{\pi}} = 0.6 \text{ m}$$

Tolva, bomba de impulsión y dosificadores de relleno

- Caudal máximo: 300 l/h
- Material: Acero inoxidable
- Dimensiones: Alto 1,8 m, largo 1 m y ancho 2 m.
- Necesidad energética: 1,5 kW

Cinta transportadora azul

- Material: PVC apto para alimentos resistente de 0 a 90 °C
- Velocidad máxima: 3 m/s
- Dimensiones: Alto 0.8 m, largo 10 m y ancho 0.5 m.
- Necesidad energética: 0,12 kW

Túnel de congelación

- Dimensiones: Alto 5 m, largo 5 m y ancho 2 m
- Necesidad energética: 30 kW

2.4.3. Maquinaria necesaria para la zona de envasado

Cinta transportadora blanca

- Material: PVC apto para alimentos resistente de 0 a 90 °C
- Velocidad máxima: 3 m/s
- Dimensiones: Alto 0.8 m y ancho 0.5 m. Se contará con dos tramos, uno de 1 m de largo, que irá del túnel de congelación a la pesadora multicabezales y otro de 7 metros que irá desde la salida de la envasadora flow pack al paletizador.
- Necesidad energética: 0,12 kW

Pesadora multicabezales y envasadora vertical flow pack

- Dimensiones: 5 metros de alto, 1 metro de largo y 1 metro de ancho
- Material: Acero inoxidable (partes en contacto con el producto)
- Necesidad energética: 5 kW

Pesadora

- Dimensiones: 0,5 metros de largo y 0,5 metros de ancho.
- Necesidad energética: 0,3 kW

Rayos X

- Dimensiones: 0,5 metros de largo y 0,5 metros de ancho
- Necesidad energética: 0,3 kW

Encajadora y tiquetadora

- Dimensiones: 2 metros de largo y 1 metro de ancho
- Necesidad energética: 2 kW

Robot paletizado

- Dimensiones: 2,5 m de alto, 3 metros de largo y 3 metros de ancho.
- Necesidad energética: 6 kW

2.4.4. Maquinaria auxiliar

Transpaleta

Carretilla elevadora

2.5. Dimensionamiento de las áreas funcionales

Cada una de las áreas funcionales de la industria tiene unas necesidades de espacio diferentes, dependiendo de los elementos que involucre (maquinas, mesas, etc) así como de los espacios auxiliares.

A continuación se detallan las superficies necesarias para cada equipo/zona de trabajo existente en cada área funcional, añadiendo 0,5-1 m en los lados que se vayan a situar operarios, 0,6 m para las zonas de paso y 0,45 m para limpieza y reglajes, en los lados que no vayan a trabajar los operarios. En los esquemas realizados estas distancias se han representado con flechas, el código de colores de las mismas es de negro para 0,6 m, verdes para 0,5 m y rojas para 0,45 m.

Las superficies obtenidas han de multiplicarse por el coeficiente de mayoración K, que en nuestro caso será de 1,3 (planteamientos normales).

2.5.1. Necesidades de espacio muelle de recepción

El muelle de recepción por sí mismo no ocupa lugar dentro de la obra civil, ya que consiste en una puerta de 3 metros de ancho por 3 metros de alto por la que los camiones descargarán la mercancía en el interior de la industria.

La descarga del camión se llevara a cabo en una sala acondicionada para ello, con el fin de evitar la entrada a los almacenes y a la zona de fabricación de cuerpos extraños. Esta sala tendrá 5,2 metros de largo y 5 metros de ancho, lo que supone una superficie de **26 m²**, con el objeto de permitir un cómodo desplazamiento de los trabajadores y maquinaria auxiliar (transpaleta y carretilla elevadora) durante la descarga de los camiones. Esta superficie no necesita ser mayorada.

Esta zona estará conectada por un lado con un pasillo que comunicará con los almacenes de materias primas, de 2 metros de ancho y 5 metros de largo. Esto supone una superficie de **10 m²**. Estas superficies no necesitan ser mayoradas. **La superficie total es de 36 m²**

2.5.2. Necesidades de espacio almacenes materias primas

La industria contará con dos almacenes para las materias primas, uno para productos que precisen de refrigeración y otro para aquellos que no. Ambos almacenes serán de 2,5 metros de ancho por 5 metros de largo, lo que supone una **superficie de 25 m² en total**. Esta superficie no necesita ser mayorada.

2.5.3. Necesidades de espacio almacén material auxiliar

La industria contará con un almacén para los materiales auxiliares. Dicho almacén será de 5 metros de ancho por 6,3 metros de largo, lo que supone una **superficie de 31,5 m²**. Esta superficie no necesita ser mayorada.

2.5.4. Necesidades de espacio almacén producto terminado

La industria contará con un almacén para el producto terminado. Dicho almacén será de 5 metros de ancho por 7,2 metros de largo, lo que supone una superficie de **36 m²**. Esta superficie no necesita ser mayorada.

Este almacén estará conectado con la zona de envasado de la fábrica por una zona de paso de 3 metros de ancho y 5 metros de largo, lo que supone una superficie de **15 m²**. **La superficie total es de 51 m²**

2.5.5. Necesidades de espacio muelle de expedición

El muelle de expedición por sí mismo no ocupa lugar dentro de la obra civil, ya que consiste en una puerta de 3 metros de ancho por 3 metros de alto por la que los camiones cargarán la mercancía desde el interior de la industria.

La carga del camión se llevara a cabo en una sala acondicionada para ello. Esta sala tendrá 6,2 metros de largo y 5 metros de ancho, **lo que supone una superficie de 31 m²**, con el objeto de permitir un cómodo desplazamiento de los trabajadores y maquinaria auxiliar (transpaleta y carretilla elevadora) durante la descarga de los camiones. Esta superficie no necesita ser mayorada.

2.5.6. Necesidades de espacio fabricación

El área de fabricación cuenta con diferentes sub-zonas determinadas por las distintas máquinas utilizadas en el proceso productivo y anteriormente descritas. El dimensionamiento que se ha dado a estas sub-zonas es el siguiente:

Necesidad de espacio del tanque de mezcla y del tanque pulmón

Los tanques estarán colocados en paralelo, con una separación de 45 cm entre ellos para poder limpiar con comodidad. A continuación podemos ver un esquema con las necesidades de espacio conjunta de ambos tanques.

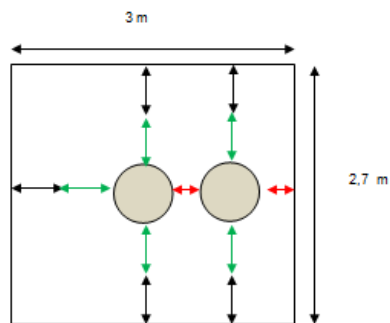


Figura 12. Elaboración propia

La superficie mínima necesaria para los tanques es de $8,1 \text{ m}^2$. Al multiplicar por el coeficiente de mayoración 1,3 la superficie necesaria que quedaría es de **$10,5 \text{ m}^2$** .

Necesidad de espacio de la crepera

La crepera estará situada en paralelo al tanque pulmón, por lo que no consideramos el espacio de 45 cm para la limpieza, ya que es común. Por el otro lateral linda con la cinta, y tampoco se considera espacio para limpieza, al poderse esta cinta mover. A continuación podemos ver un esquema con las necesidades de espacio de esta máquina.

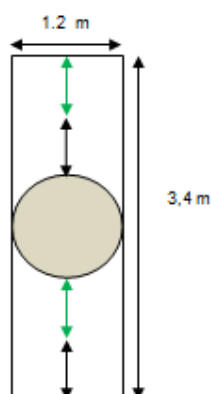


Figura 13. Elaboración propia

La superficie mínima necesaria para la crepera es de $4,08 \text{ m}^2$. Al multiplicar por el coeficiente de mayoración 1,3 la superficie necesaria que quedaría es de **$5,3 \text{ m}^2$** .

Necesidad de espacio cinta de transporte

En el caso de la cinta de transporte se considera que podrá haber operarios a ambos lados de la misma, por lo que la necesidad de espacio debe considerar el área que ocupa la maquina en sí, mas el área de trabajo necesaria, mas el área de paso. Esta área total engloba el espacio necesario para el dosificador de relleno y el doblado de crepes. A continuación podemos ver un esquema con las necesidades de espacio.

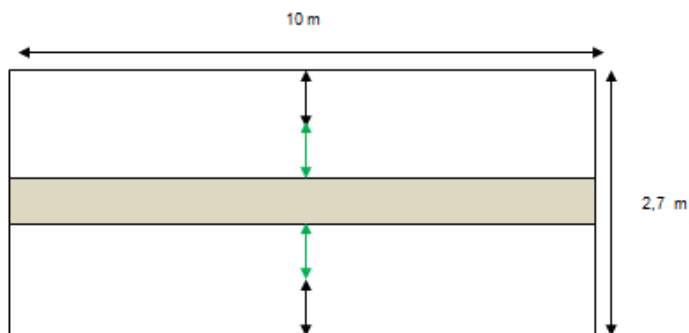


Figura 14. Elaboración propia

La superficie mínima necesaria para la cinta es de 27 m^2 . Al multiplicar por el coeficiente de mayoración 1,3 la superficie necesaria que quedaría es de **$35,1 \text{ m}^2$** .

Necesidad de espacio túnel de congelación

En el caso del túnel de congelación se considera que podrá haber operarios a ambos lados de la misma, por lo que la necesidad de espacio debe considerar el área que ocupa la maquina en sí, más el área de paso. A continuación podemos ver un esquema con las necesidades de espacio.

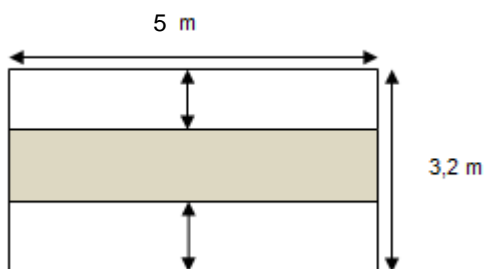


Figura 15. Elaboración propia

La superficie mínima necesaria para la cinta es de 16 m^2 . Al multiplicar por el coeficiente de mayoración 1,3 la superficie necesaria que quedaría es de **$20,08 \text{ m}^2$** .

Las necesidades totales de espacio del área de fabricación son de $71,7 \text{ m}^2$, pero se ha decidido que el espacio empleado para fabricación será de **96 m^2** (4,8

metros de ancho por 20 metros de largo). Esta decisión se ha tomado por dos razones, la primera por las limitaciones que la geometría de las máquinas ocasionan, y la segunda por dejar la posibilidad de un futuro poder ampliar de una a dos líneas de fabricación.

2.4.7. Necesidades de espacio envasado

El área de envasado cuenta con diferentes sub-zonas determinadas por las distintas máquinas utilizadas en el proceso productivo y anteriormente descritas. El dimensionamiento que se ha dado a estas sub-zonas es el siguiente:

Necesidad de espacio cinta de transporte

La zona de envasado consistirá en una cinta de transporte con las máquinas necesarias colocadas a los lados de la misma. Por lo tanto, el área necesaria para la cinta de transporte engloba el espacio necesario para la envasadora, la pesadora, los rayos X y la encajadora/etiquetadora. A continuación podemos ver un esquema con las necesidades de espacio.

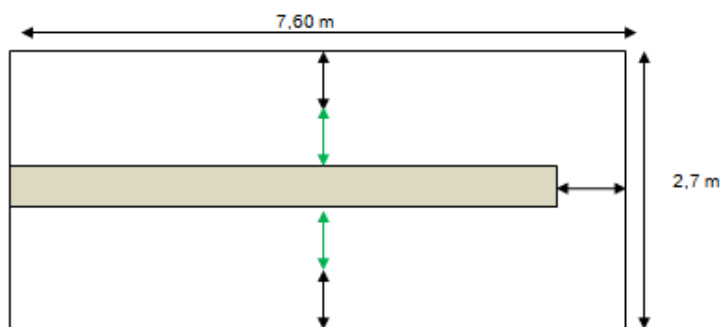


Figura 16. Elaboración propia

La superficie mínima necesaria para la cinta es de 20, 52 m². Al multiplicar por el coeficiente de mayoración 1,3 la superficie necesaria que quedaría es de **26,7 m²**.

Necesidad de espacio paletizador

El paletizador estará situado a continuación de la cinta de transporte del envasado. A continuación podemos ver un esquema con las necesidades de espacio.

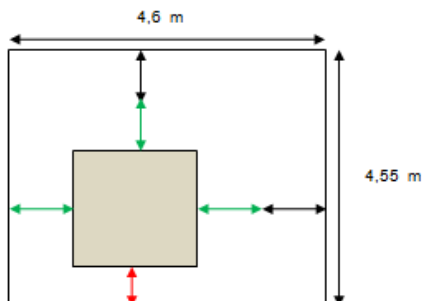


Figura 17. Elaboración propia

La superficie mínima necesaria para el paletizador es de 20,93 m². Al multiplicar por el coeficiente de mayoración 1,3 la superficie necesaria que quedaría es de **27 m²**.

Las necesidades totales de espacio del área de envasado son de 53,7 m², pero se ha decidido que el espacio empleado para fabricación será de **72 m²** (4,8 metros de ancho por 15 metros de largo). Esta decisión se ha tomado por las limitaciones que la geometría de las máquinas ocasiona.

2.5.8. Necesidades de espacio entrada a fábrica

La entrada a fábrica contará con tres lavamanos de uso obligatorio para toda persona que vaya a acceder a la fábrica, así como con una corchera informativa.

La entrada a fábrica será de **13, 2 m²**. Esta superficie no necesita ser mayorada.

2.5.9. Necesidades de espacio sala de cata

La sala de cata contará con una mesa de cata, freidora, nevera, grifo y microondas y encimeras de cocina de 60x60 cm.

La sala de cata será de **14, 14 m²**. Esta superficie no necesita ser mayorada.

2.5.10. Necesidades de espacio vestuarios y baño minusválidos

Habrán dos vestuarios idénticos con baños integrados, uno hombres y otra para mujeres. En cada vestuario habrá dos urinarios y dos grifos, así como 10 taquillas de 0,5 metros de ancho y 0.18 metros de largo. Adosado al vestuario de mujeres (el de la derecha) habrá un baño para minusválidos.

La superficie necesaria para cada vestuario será de **13 m²** y para el baño de minusválidos de **6 m²**. Estas superficies no necesitan ser mayoradas. **Esto supone una superficie total de 32 m²**.

2.5.11. Necesidades de espacio oficinas y laboratorio

Las oficinas estarán compuestas por una sala con ocho puestos de trabajo de 23 m² y dos despachos individuales de 8 m² cada uno. En ambos casos las mesas tendrán unas dimensiones de 0,8x1,6 metros, añadiendo 0,5 metros para que el puesto de trabajo resulte cómodo y 0,6 metros de zona de paso.

El laboratorio tendrá las mismas dimensiones que la sala grande. Estas superficies no necesitan ser mayoradas. . En total las oficinas y el laboratorio ocuparán **una superficie total de 62 m²**.

2.5.12. Necesidades de espacio vestíbulo, pasillo y otros usos.

El vestíbulo de recepción será de 16 m². La zona de oficinas de la fábrica contará con un pasillo de 35 m². Además se contará con dos salas para el albergue de los cuadros de las instalaciones que en total ocuparán una superficie de 6,1 m². Estas superficies no necesitan ser mayoradas **Esto supone una superficie total de 57,1 m².**

2.5.13. Necesidades de espacio totales

Las necesidades de espacio totales son el resultado del sumatorio de las necesidades de espacio de las diferentes zonas de la fábrica.

$$\begin{aligned} \sum \text{Areas fábrica} &= A_{\text{mueller recepción}} + A_{\text{almacenes materias primas}} + \\ &A_{\text{almacén material auxiliar}} + A_{\text{almacén producto terminado}} + A_{\text{mueller expedición}} + A_{\text{fabricación}} + A_{\text{envasado}} + A_{\text{entrada a fábrica}} + A_{\text{sala de cata}} + \\ &A_{\text{vestuarios}} + A_{\text{oficinas y laboratorio}} + A_{\text{vestíbulo, pasillo y otros usos}} \\ &= 36 + 25 + 31.5 + 51 + 31 + 96 + 72 + 13,2 + 14,4 + 32 + 62 + 57,1 \approx 525 \text{m}^2 \end{aligned}$$

La industria consistirá en una sola edificación de 35 metros de largo 15 de ancho. Para un mayor detalle de la distribución de espacios consultar DOCUMENTO II. PLANOS.

3. Régimen de funcionamiento y mano de obra necesaria

La industria funcionará de forma continua 5 días a la semana (de lunes a viernes), durante 8 horas al día. Se establecerá un único turno de producción de 5 de la mañana a 2 de la tarde con media hora de descanso. Un equipo tendrá jornada de tarde y se encargará de las tareas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones.

Con objeto de desarrollar las actividades previstas para un funcionamiento adecuado de la fábrica de elaboración de crepes, serán necesarios 15 trabajadores.

- Encargado de almacenes
- Personal de fabricación (4 personas)
- Personal de envasado (2 personas)
- Mecánicos (2 personas)
- Personal de limpieza (2 personas)
- Encargado de laboratorio y sala de cata
- Jefe de planta
- Administrativo
- Responsable de contabilidad y logística

MEMORIA

ANEJO V: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE ANEJO V

1. Justificación de la solución adoptada.....	1
1.1. Estructura.....	1
1.2. Cimentación.....	2
1.3. Método de cálculo.....	2
1.3.1. <i>Hormigón armado</i>	2
1.3.2. <i>Acero laminado y conformado</i>	3
1.3.3. <i>Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero</i>	3
1.4. Cálculos por ordenador.....	3
2. Características de los materiales a utilizar.....	3
2.1. Hormigón armado.....	4
2.1.1. <i>Hormigones</i>	4
2.1.2. <i>Acero en barras</i>	4
2.1.3. <i>Acero en Mallazos</i>	4
2.1.4. <i>Ejecución</i>	4
2.2. Aceros laminados.....	5
2.3. Aceros conformados.....	5
2.4. Uniones entre elementos.....	5
2.5. Muros de fábrica.....	5
2.6. Ensayos a realizar.....	5
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	6
3. Acciones gravitatorias.....	7
3.1. Cargas superficiales.....	7
3.1.1. <i>Pavimentos y revestimientos</i>	7
3.1.2. <i>Sobrecarga de tabiquería</i>	7
3.1.3. <i>Sobrecarga de uso</i>	7
3.1.4. <i>Sobrecarga de nieve</i>	7
3.2. Cargas lineales.....	7
3.2.1. <i>Peso propio de las fachadas</i>	7
3.2.2. <i>Peso propio de las particiones pesadas</i>	8
3.2.3. <i>Sobrecarga en voladizos</i>	8
3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos.....	8
4. Acciones del viento.....	8
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros).....	8
4.2. Grado de aspereza.....	8
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m ²).....	8
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	8
5. Acciones térmicas y reológicas.....	8
6. Acciones sísmicas.....	9
7. Combinaciones de acciones consideradas.....	9
7.1. Hormigón aramado.....	9

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.2. Acero laminado.....	11
7.3. Acero conformado.....	12
7.4. Madera.....	12
8. Listados de las estructuras.....	13

1. Justificación de la solución adoptada

En el presente anejo se exponen las características del edificio que albergará nuestras instalaciones necesarias para desarrollar nuestro proceso productivo, así como la ejecución del mismo. Dicho edificio tendrá una forma rectangular, ya que esta forma es la que mejor se adecua a nuestro proceso productivo. El flujo de las materias primas será en forma de U, como se muestra en la siguiente imagen:

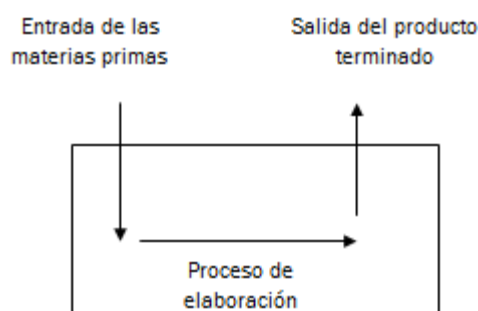


Figura 1. Esquema flujo. Elaboración propia

Para más información sobre el proceso productivo consultar el ANEJO IV. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

1.1. Estructura

En el proyecto se plantea una nave de 525 m². Las dimensiones de la misma serán 35 metros de longitud por 15 de luz, con una altura a aleros de 5 metros y a cumbre de 6,5 metros. La cubierta de la nave estará diseñada a dos aguas y será de chapa metálica.

La estructura de la nave se ejecutará mediante pórticos metálicos de acero laminado S-275J0, con pilares IPE 300 y dinteles IPE-240. Las correas utilizadas en cubierta se ejecutarán como correas continuas de acero S-235J0 y perfil en acero conformado Z-140x35x3,2, con una separación de 1,1 metros. Las correas utilizadas en los laterales también se ejecutarán como correas continuas en acero S-235J0 y perfil conformado CF-140x2,0, con una separación de 1,1 metros.

La nave se cerrará en su perímetro con un muro ejecutado con bloques de hormigón de 1 metro de altura que arriostrará al pilar de pandeo. A partir de la terminación de dicho muro perimetral se ejecutará el cerramiento con chapa metálica, colocada sobre correas de acero conformado descritas previamente.

1.2. Cimentación

La cimentación se ejecutará en hormigón armado. Habrá un total de 16 zapatas de dimensiones (2,2x2,2x1,2) m unidas por vigas riostras perimetrales de (0,4x0,4) m. Se ejecutarán en HA-25/P/20/IIa.

1.3. Método de cálculo

1.3.1. Hormigón armado

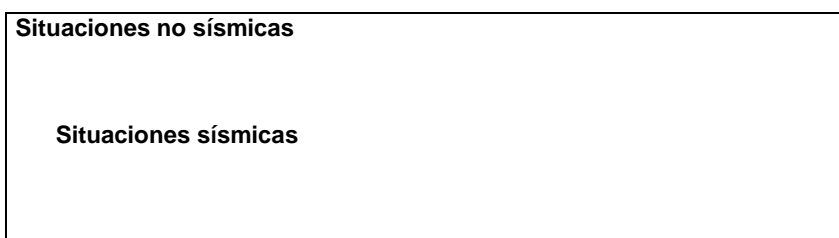
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

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

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

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

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



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.

1.3.2. Acero laminado y conformado

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

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

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

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

1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

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

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

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

1.4. Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha hecho uso del programa CYPE 2015, utilizado los módulos "Generador de pórticos" y "CYPE3D", versión campus.

2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definatorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1. Hormigón armado

2.1.1. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

2.1.2. Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

2.1.3. Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

2.1.4. Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

2.2. Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

2.3. Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

2.5. Muros de fábrica

La nave contará con un muro de fábrica perimetral ejecutado con bloques de hormigón de 1 metro de altura que arriostrará al pilar de pandeo.

2.6. Ensayos a realizar

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

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

2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 75mm

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

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

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

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

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

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

3. Acciones Gravitatorias

3.1. Cargas superficiales

3.1.1 Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

3.1.2 Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

3.1.3. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

3.1.4. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

3.2. Cargas lineales

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.2.3. Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

6.5 metros

4.2. Grado de aspereza

Grado de aspereza IV.

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m^2)

0,45 KN/m^2

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica B. Velocidad básica: 27m/s

5. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio, al ser la longitud del mismo inferior a 40 metros.

6. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Villamuriel de Cerrato no se consideran las acciones sísmicas según norma.

7. Combinaciones de acciones consideradas

7.1. Hormigón Armado

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

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2. Acero Laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.3. Acero conformado

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

7.4. Madera

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

8. Listados de las estructuras

A continuación se adjuntan los listados de la estructura generados por CYPE 2015 precedidos por el esquema de la misma, con numeración en vigas y barras. Se adjuntan los listados del pórtico tipo y zapatas y vigas riostras tipo, al ser todos iguales.

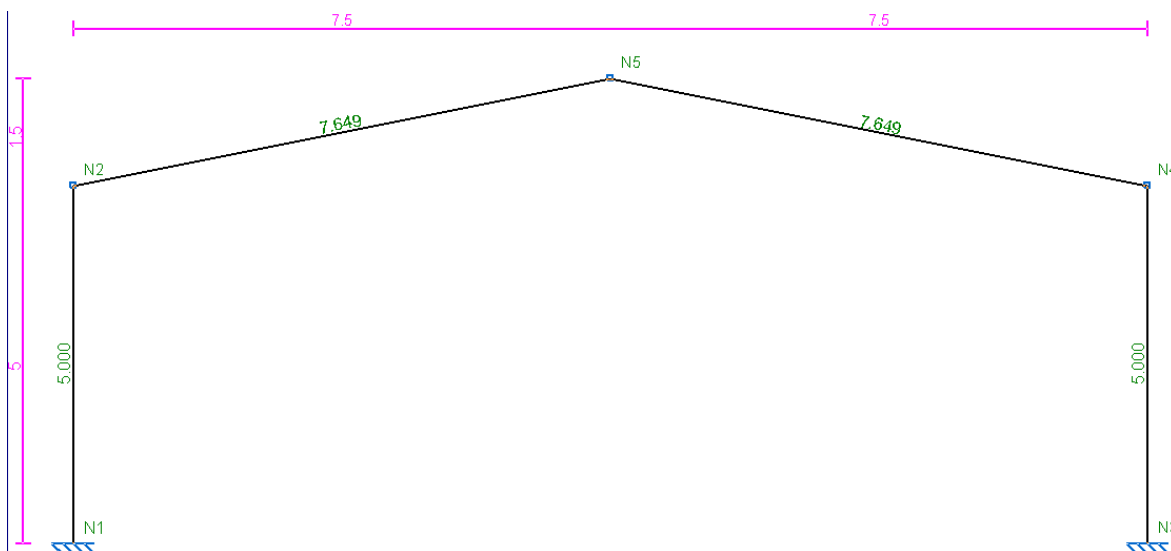


Figura 2. Fuente: CYPE

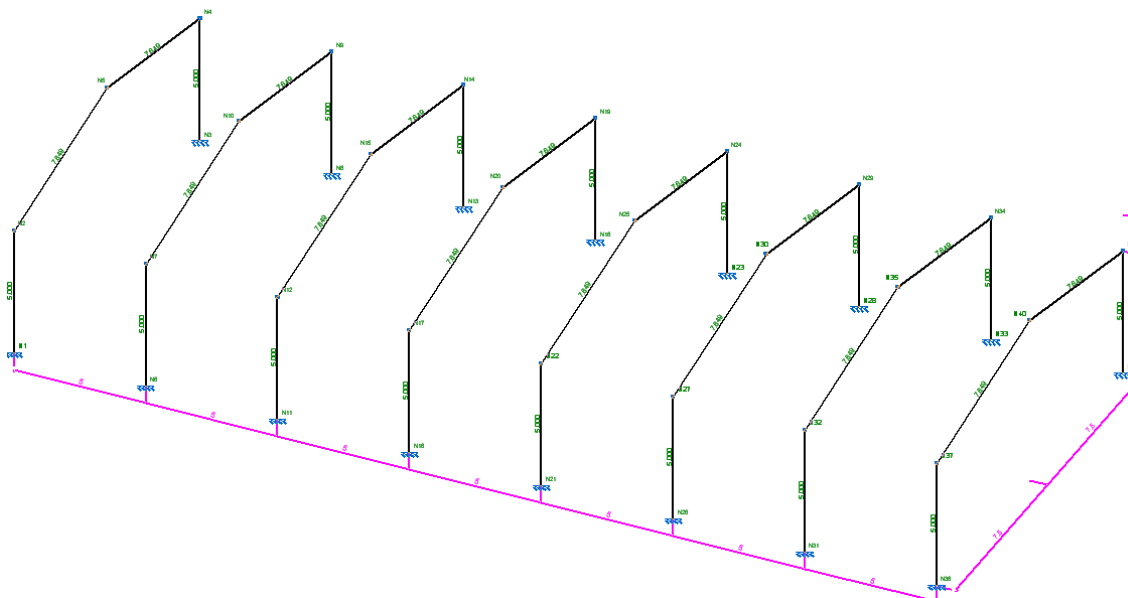


Figura 3. Fuente: CYPE

1.- GEOMETRÍA

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.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

1.2.2.- Descripción

Alumna: Ángela Bravo Núñez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N36/N37	N36/N37	IPE 300 (IPE)	5.000	0.22	0.22	5.000	1.100
		N38/N39	N38/N39	IPE 300 (IPE)	5.000	0.22	0.22	5.000	1.100
		N37/N40	N37/N40	IPE 240 (IPE)	7.649	0.17	0.05	0.750	0.765
		N39/N40	N39/N40	IPE 240 (IPE)	7.649	0.17	0.05	0.750	0.765
		N16/N17	N16/N17	IPE 300 (IPE)	5.000	0.70	0.00	5.000	1.100
		N18/N19	N18/N19	IPE 300 (IPE)	5.000	0.70	0.00	5.000	1.100
		N17/N20	N17/N20	IPE 240 (IPE)	7.649	0.10	0.50	1.100	3.824
		N19/N20	N19/N20	IPE 240 (IPE)	7.649	0.10	0.50	1.100	3.824
		N1/N2	N1/N2	IPE 300 (IPE)	5.000	0.22	0.22	5.000	1.100
		N3/N4	N3/N4	IPE 300 (IPE)	5.000	0.22	0.22	5.000	1.100
		N2/N5	N2/N5	IPE 240 (IPE)	7.649	0.17	0.05	0.750	0.765
		N4/N5	N4/N5	IPE 240 (IPE)	7.649	0.17	0.05	0.750	0.765

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N36/N37, N38/N39, N16/N17, N18/N19, N1/N2 y N3/N4
2	N37/N40, N39/N40, N17/N20, N19/N20, N2/N5 y N4/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		2	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90

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.

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					

Acero laminado	S275	N36/N37	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N38/N39	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N37/N40	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	278.53
		N39/N40	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	278.53
		N16/N17	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N18/N19	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N17/N20	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	278.53
		N19/N20	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	278.53
		N1/N2	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N3/N4	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N2/N5	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	278.53
		N4/N5	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	278.53
<p>Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final</p>						

1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 300	30.000			0.161			1266.99		
			IPE 240, Simple con cartelas	45.891	75.891		0.296	0.458		1671.19	2938.18	
						75.891			0.458			2938.18

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 300	1.186	30.000	35.574
	IPE 240, Simple con cartelas	1.133	45.891	52.015
Total				87.589

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ⇒ Cargas puntuales: kN
- ⇒ Momentos puntuales: kN·m.
- ⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- ⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	1.254	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Faja	0.418	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	1.947	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	2.729	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.538	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	2.877	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	2.957	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.638	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	1.254	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Faja	0.418	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.638	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	2.957	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	1.538	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.877	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.729	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	1.947	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Faja	0.301	-	1.500	6.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.392	0.497	6.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Triangular Izq.	0.246	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	1.792	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	0.387	0.006	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	0.536	0.528	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.526	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.788	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.001	-	0.788	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.702	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.198	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.302	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.564	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(180°) H1	Faja	0.021	-	0.000	1.428	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(180°) H1	Faja	0.003	-	1.428	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	0.126	0.002	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(180°) H1	Faja	0.557	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	0.579	0.588	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(180°) H1	Faja	0.952	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(180°) H1	Faja	0.810	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	N(EI)	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Faja	0.301	-	1.500	6.148	Globales	0.000	0.000	-1.000

N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.392	0.497	6.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Triangular Izq.	0.246	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.952	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.021	-	0.000	1.428	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.003	-	1.428	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	0.579	0.588	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.557	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	0.126	0.002	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.810	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.302	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.564	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	0.387	0.006	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	0.526	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	0.536	0.528	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	0.001	-	0.788	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.788	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	1.792	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Faja	0.198	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Faja	0.702	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	N(EI)	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Faja	0.836	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	2.475	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.401	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.492	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.836	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.401	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.492	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.475	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.301	-	1.500	6.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.392	0.497	6.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.973	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	3.238	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	1.403	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.835	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	1.904	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	1.619	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	N(EI)	Uniforme	2.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.301	-	1.500	6.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.392	0.497	6.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.973	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	1.904	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	1.619	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.835	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	3.238	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	1.403	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	N(EI)	Uniforme	2.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	1.254	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Faja	0.418	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.729	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.947	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.877	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	3.588	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	2.957	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.638	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	1.254	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.418	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	2.957	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.638	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.877	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	3.588	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.729	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.977	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.947	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Faja	0.301	-	1.500	6.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.392	0.497	6.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.246	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.702	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.387	0.006	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.536	0.528	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.526	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.788	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.001	-	0.788	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.198	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H1	Faja	1.792	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.090	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.005	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.564	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.704	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.003	-	1.428	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.021	-	0.000	1.428	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

N2/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.126	0.002	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.557	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.579	0.588	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.952	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.810	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	N(EI)	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Faja	0.301	-	1.500	6.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.392	0.497	6.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.246	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.021	-	0.000	1.428	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.003	-	1.428	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.579	0.588	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.557	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.126	0.002	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.952	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.810	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.090	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.564	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.704	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.005	-	3.315	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.387	0.006	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.526	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.536	0.528	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.992	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.584	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.001	-	0.788	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.788	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.525	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	1.792	-	0.000	1.326	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.198	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.702	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	N(EI)	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-678.947	-3.392	-0.090	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	63.871	3.681	0.031	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-678.947	-3.681	-0.090	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	63.871	3.392	0.031	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3543.556	-2.534	-17.317	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	353.314	2.534	9.874	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.901	-0.128	-2.081	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	8.476	0.069	2.135	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.476	-0.128	-2.135	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.901	0.069	2.081	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.296	-30.102	-0.703	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.296	16.330	0.703	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.392	-0.090	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	678.947	3.681	0.010	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.681	-0.090	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	678.947	3.392	0.010	-	-	-

3.2.- Barras

3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
 Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
 Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
 Mt: Momento torsor (kN·m)
 My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
 Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra).

(kN·m)

3.2.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N36/N37	Acero laminado	N _{mín}	-35.316	-34.190	-32.359	-30.951	-28.838	-26.726	-25.317	-23.205	-21.796	
		N _{máx}	8.386	9.053	10.138	10.973	12.225	13.477	14.311	15.563	16.398	
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		V _y _{máx}	65.942	60.167	51.505	45.730	37.068	28.406	22.632	13.970	8.195	
		V _z _{mín}	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	
		V _z _{máx}	12.819	12.635	12.359	12.175	11.899	11.623	11.439	12.981	14.340	
		M _t _{mín}	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-30.44	-23.13	-12.18	-4.88	-3.51	-10.38	-16.14	-24.62	-30.16	
		M _y _{máx}	29.34	22.98	13.60	7.47	6.08	17.04	24.34	35.29	42.60	
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _z _{máx}	189.09	157.56	115.68	91.37	60.32	35.77	23.01	9.29	3.82	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N38/N39	Acero laminado	N _{mín}	-35.316	-34.190	-32.359	-30.951	-28.838	-26.726	-25.317	-23.205	-21.796
		N _{máx}	8.386	9.053	10.138	10.973	12.225	13.477	14.311	15.563	16.398
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	65.942	60.167	51.505	45.730	37.068	28.406	22.632	13.970	8.195
		V _z _{mín}	-12.819	-12.635	-12.359	-12.175	-11.899	-11.623	-11.439	-12.981	-14.340
		V _z _{máx}	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
		M _y _{mín}	-29.34	-22.98	-13.60	-7.47	-6.08	-17.04	-24.34	-35.29	-42.60
		M _y _{máx}	30.44	23.13	12.18	4.88	3.51	10.38	16.14	24.62	30.16
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	189.09	157.56	115.68	91.37	60.32	35.77	23.01	9.29	3.82

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.887 m	3.050 m	3.824 m	4.599 m	5.761 m	6.148 m	6.150 m	6.710 m	7.649 m
N37/N40	Acero laminado	N _{mín}	-19.643	-18.832	-18.374	-17.686	-17.468	-16.823	-16.399	-15.980	-15.361	-15.158	-15.071	-14.840	-14.466
		N _{máx}	17.715	17.743	17.760	17.313	17.372	17.546	17.658	17.767	17.926	17.977	17.981	18.125	18.382
		V _y _{mín}	-8.195	-6.215	-5.177	-5.173	-4.542	-2.902	-2.014	-1.289	-0.508	-0.330	-0.329	-0.143	-0.023
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023
		V _z _{mín}	-17.395	-14.631	-13.032	-13.945	-12.859	-9.631	-7.510	-5.416	-2.322	-1.411	-2.071	-1.162	-2.858
		V _z _{máx}	13.089	9.823	8.327	9.217	8.426	6.139	4.731	3.308	1.146	0.419	1.175	0.208	2.027
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	4.08	4.07	4.06	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	2.66	2.62	2.53
		M _y _{mín}	-40.52	-25.49	-17.73	-18.22	-13.04	-2.31	-6.12	-8.76	-10.45	-10.40	-10.83	-10.64	-8.91
		M _y _{máx}	28.59	17.83	12.85	13.24	9.93	1.60	6.66	11.67	16.16	16.86	17.30	18.04	17.36
		M _z _{mín}	-2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	3.92	7.12	7.32	9.20	13.44	15.30	16.53	17.48	17.63	17.78	17.89	17.92

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.887 m	3.050 m	3.824 m	4.599 m	5.761 m	6.148 m	6.150 m	6.710 m	7.649 m
N39/N40	Acero laminado	N _{mín}	-19.643	-18.832	-18.374	-17.686	-17.468	-16.823	-16.399	-15.980	-15.361	-15.158	-15.071	-14.840	-14.466
		N _{máx}	17.715	17.743	17.760	17.313	17.372	17.546	17.658	17.767	17.926	17.977	17.981	18.125	18.382
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.023
		V _y _{máx}	8.195	6.215	5.177	5.173	4.542	2.902	2.014	1.289	0.508	0.330	0.329	0.143	0.023
		V _z _{mín}	-17.395	-14.631	-13.032	-13.945	-12.859	-9.631	-7.510	-5.416	-2.322	-1.411	-2.071	-1.162	-2.858

	Vz _{máx}	13.089	9.823	8.327	9.217	8.426	6.139	4.731	3.308	1.146	0.419	1.175	0.208	2.027
	Mt _{mín}	-4.08	-4.07	-4.06	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-2.66	-2.62	-2.53
	Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My _{mín}	-40.52	-25.49	-17.73	-18.22	-13.04	-2.31	-6.12	-8.76	-10.45	-10.40	-10.83	-10.64	-8.91
	My _{máx}	28.59	17.83	12.85	13.24	9.93	1.60	6.66	11.67	16.16	16.86	17.30	18.04	17.36
	Mz _{mín}	0.00	-3.92	-7.12	-7.32	-9.20	-13.44	-15.30	-16.53	-17.48	-17.63	-17.78	-17.89	-17.92
	Mz _{máx}	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N16/N17	Acero laminado	N _{mín}	-44.675	-44.396	-43.694	-42.850	-41.584	-40.318	-39.474	-38.208	-37.364	
		N _{máx}	30.772	30.938	31.354	31.854	32.604	33.354	33.854	34.605	35.105	
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{mín}	-25.468	-25.468	-25.468	-25.468	-25.468	-25.468	-25.468	-25.468	-25.468	
		Vz _{máx}	27.921	27.553	27.001	26.633	26.081	25.529	25.161	24.600	24.148	
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{mín}	-53.14	-40.41	-21.31	-8.57	-8.27	-23.01	-35.68	-54.34	-66.56	
		My _{máx}	63.85	49.98	29.52	16.12	10.53	29.63	42.36	61.46	74.20	
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N18/N19	Acero laminado	N _{mín}	-44.675	-44.396	-43.694	-42.850	-41.584	-40.318	-39.474	-38.208	-37.364	
		N _{máx}	30.772	30.938	31.354	31.854	32.604	33.354	33.854	34.605	35.105	
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{mín}	-27.921	-27.553	-27.001	-26.633	-26.081	-25.529	-25.161	-24.600	-24.148	
		Vz _{máx}	25.468	25.468	25.468	25.468	25.468	25.468	25.468	25.468	25.468	
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{mín}	-63.85	-49.98	-29.52	-16.12	-10.53	-29.63	-42.36	-61.46	-74.20	
		My _{máx}	53.14	40.41	21.31	8.57	8.27	23.01	35.68	54.34	66.56	
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.887 m	3.050 m	3.824 m	4.599 m	5.761 m	6.148 m	6.150 m	6.710 m	7.649 m
N17/N20	Acero laminado	N _{mín}	-34.086	-32.778	-32.027	-30.828	-30.464	-29.368	-28.637	-27.906	-26.810	-26.446	-26.289	-25.881	-25.221
		N _{máx}	38.915	38.785	38.721	37.726	37.804	38.036	38.191	38.346	38.578	38.655	38.658	38.913	39.377
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-29.712	-25.295	-22.689	-24.281	-22.459	-16.978	-13.325	-9.671	-4.190	-2.628	-3.702	-2.273	-6.058
		Vz _{máx}	27.836	21.686	18.552	20.491	18.702	13.740	10.577	7.414	2.669	1.092	2.708	0.563	3.534
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-70.59	-44.77	-31.31	-32.15	-23.12	-5.04	-13.51	-19.42	-23.33	-23.31	-24.22	-23.92	-20.31
		My _{máx}	63.13	39.88	28.70	29.56	22.11	3.39	11.53	20.44	28.50	29.76	30.53	31.86	30.71
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.887 m	3.050 m	3.824 m	4.599 m	5.761 m	6.148 m	6.150 m	6.710 m	7.649 m
N19/N20	Acero laminado	N _{mín}	-34.086	-32.778	-32.027	-30.828	-30.464	-29.368	-28.637	-27.906	-26.810	-26.446	-26.289	-25.881	-25.221

ANEJO V .LISTADO PORTICO TIPO

		N _{máx}	38.915	38.785	38.721	37.726	37.804	38.036	38.191	38.346	38.578	38.655	38.658	38.913	39.377
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-29.712	-25.295	-22.689	-24.281	-22.459	-16.978	-13.325	-9.671	-4.190	-2.628	-3.702	-2.273	-6.058
		V _z _{máx}	27.836	21.686	18.552	20.491	18.702	13.740	10.577	7.414	2.669	1.092	2.708	0.563	3.534
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-70.59	-44.77	-31.31	-32.15	-23.12	-5.04	-13.51	-19.42	-23.33	-23.31	-24.22	-23.92	-20.31
		M _y _{máx}	63.13	39.88	28.70	29.56	22.11	3.39	11.53	20.44	28.50	29.76	30.53	31.86	30.71
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-35.316	-34.190	-32.359	-30.951	-28.838	-26.726	-25.317	-23.205	-21.796
		N _{máx}	15.285	15.953	17.037	17.872	19.124	20.376	21.210	22.462	23.297
		V _y _{mín}	-65.942	-60.167	-51.505	-45.730	-37.068	-28.406	-22.632	-13.970	-8.195
		V _y _{máx}	6.134	5.600	4.800	4.267	3.467	2.667	2.133	1.333	0.800
		V _z _{mín}	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607	-14.607
		V _z _{máx}	12.819	12.635	12.359	12.175	11.899	14.483	16.622	19.830	21.969
		M _t _{mín}	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19
		M _t _{máx}	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
		M _y _{mín}	-30.44	-23.13	-12.18	-4.88	-3.51	-10.38	-17.39	-31.06	-41.51
		M _y _{máx}	29.34	22.98	13.60	7.47	6.08	17.04	24.34	35.29	42.60
		M _z _{mín}	-189.09	-157.56	-115.68	-91.37	-60.32	-35.77	-23.01	-9.29	-3.82
		M _z _{máx}	17.71	14.78	10.88	8.61	5.71	3.41	2.21	0.91	0.38

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-35.316	-34.190	-32.359	-30.951	-28.838	-26.726	-25.317	-23.205	-21.796
		N _{máx}	15.285	15.953	17.037	17.872	19.124	20.376	21.210	22.462	23.297
		V _y _{mín}	-65.942	-60.167	-51.505	-45.730	-37.068	-28.406	-22.632	-13.970	-8.195
		V _y _{máx}	6.134	5.600	4.800	4.267	3.467	2.667	2.133	1.333	0.800
		V _z _{mín}	-12.819	-12.635	-12.359	-12.175	-11.899	-14.483	-16.622	-19.830	-21.969
		V _z _{máx}	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607	14.607
		M _t _{mín}	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97
		M _t _{máx}	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
		M _y _{mín}	-29.34	-22.98	-13.60	-7.47	-6.08	-17.04	-24.34	-35.29	-42.60
		M _y _{máx}	30.44	23.13	12.18	4.88	3.51	10.38	17.39	31.06	41.51
		M _z _{mín}	-189.09	-157.56	-115.68	-91.37	-60.32	-35.77	-23.01	-9.29	-3.82
		M _z _{máx}	17.71	14.78	10.88	8.61	5.71	3.41	2.21	0.91	0.38

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.887 m	3.050 m	3.824 m	4.599 m	5.761 m	6.148 m	6.150 m	6.710 m	7.649 m	
N2/N5	Acero laminado	N _{mín}	-19.643	-18.832	-18.374	-17.686	-17.468	-16.823	-16.399	-15.980	-15.361	-15.158	-15.071	-14.840	-14.466	
		N _{máx}	27.145	27.088	27.058	26.383	26.442	26.616	26.728	26.838	26.996	27.047	27.054	27.228	27.543	
		V _y _{mín}	-0.800	-0.616	-0.517	-0.517	-0.454	-0.289	-0.200	-0.127	-0.049	-0.031	-0.031	-0.012	-0.023	
		V _y _{máx}	8.195	6.215	5.177	5.173	4.542	2.902	2.014	1.289	0.508	0.330	0.329	0.143	0.023	
		V _z _{mín}	-17.395	-14.631	-13.032	-13.945	-12.859	-9.631	-7.510	-5.416	-2.322	-1.577	-2.071	-1.355	-3.859	
		V _z _{máx}	16.986	14.250	12.582	13.937	12.701	8.960	6.513	4.084	1.146	0.419	1.175	0.208	2.027	
		M _t _{mín}	-4.08	-4.07	-4.06	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-2.66	-2.62	-2.53
		M _t _{máx}	0.41	0.41	0.40	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.26	0.26	0.25
		M _y _{mín}	-40.52	-25.49	-17.73	-18.22	-13.04	-2.31	-6.59	-10.69	-13.31	-13.23	-14.01	-13.86	-11.55	
		M _y _{máx}	38.60	23.93	16.40	17.14	11.99	1.60	6.66	11.67	16.16	16.86	17.30	18.04	17.36	
		M _z _{mín}	-0.29	-3.92	-7.12	-7.32	-9.20	-13.44	-15.30	-16.53	-17.48	-17.63	-17.78	-17.89	-17.92	
		M _z _{máx}	2.92	0.38	0.70	0.72	0.90	1.33	1.52	1.65	1.74	1.76	1.78	1.79	1.79	

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.887 m	3.050 m	3.824 m	4.599 m	5.761 m	6.148 m	6.150 m	6.710 m	7.649 m
N4/N5	Acero laminado	N _{min}	-19.643	-18.832	-18.374	-17.686	-17.468	-16.823	-16.399	-15.980	-15.361	-15.158	-15.071	-14.840	-14.466
		N _{máx}	27.145	27.088	27.058	26.383	26.442	26.616	26.728	26.838	26.996	27.047	27.054	27.228	27.543
		V _{ymin}	-8.195	-6.215	-5.177	-5.173	-4.542	-2.902	-2.014	-1.289	-0.508	-0.330	-0.329	-0.143	-0.023
		V _{ymáx}	0.800	0.616	0.517	0.517	0.454	0.289	0.200	0.127	0.049	0.031	0.031	0.012	0.023
		V _{zmin}	-17.395	-14.631	-13.032	-13.945	-12.859	-9.631	-7.510	-5.416	-2.322	-1.577	-2.071	-1.355	-3.859
		V _{zmáx}	16.986	14.250	12.582	13.937	12.701	8.960	6.513	4.084	1.146	0.419	1.175	0.208	2.027
		M _{tmin}	-0.41	-0.41	-0.40	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.26	-0.26	-0.25
		M _{tmáx}	4.08	4.07	4.06	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	2.66	2.62	2.53
		M _{ymin}	-40.52	-25.49	-17.73	-18.22	-13.04	-2.31	-6.59	-10.69	-13.31	-13.23	-14.01	-13.86	-11.55
		M _{ymáx}	38.60	23.93	16.40	17.14	11.99	1.60	6.66	11.67	16.16	16.86	17.30	18.04	17.36
		M _{zmin}	-2.92	-0.38	-0.70	-0.72	-0.90	-1.33	-1.52	-1.65	-1.74	-1.76	-1.78	-1.79	-1.79
		M _{zmáx}	0.29	3.92	7.12	7.32	9.20	13.44	15.30	16.53	17.48	17.63	17.78	17.89	17.92

3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

M_t: Momento torsor (kN·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- ≡ G: Sólo gravitatorias
- ≡ GV: Gravitatorias + viento
- ≡ GS: Gravitatorias + sismo
- ≡ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N36/N37	79.25	0.000	8.386	65.942	12.819	-1.91	29.34	189.09	GV	Cumple
N38/N39	90.01	0.000	8.386	65.942	-12.819	1.91	-29.34	189.09	GV	Cumple
N16/N17	92.43	5.000	-37.364	0.000	-25.468	0.00	74.20	0.00	G	Cumple
N18/N19	78.50	5.000	35.105	0.000	-24.241	0.00	66.56	0.00	GV	Cumple
N17/N20	80.46	0.000	-34.086	0.000	-29.712	0.00	-70.59	0.00	G	Cumple
N19/N20	80.46	0.000	-34.086	0.000	-29.712	0.00	-70.59	0.00	G	Cumple
N1/N2	79.25	0.000	8.386	-65.942	12.819	1.91	29.34	-189.09	GV	Cumple

N3/N4	90.01	0.000	8.386	-65.942	-12.819	-1.91	-29.34	-189.09	GV	Cumple
-------	-------	-------	-------	---------	---------	-------	--------	---------	----	--------

3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
	N36/N37	2.000 2.000	114.60 L/43.6	3.500 3.500	1.15 L/(>1000)	2.000 2.000	114.60 L/43.6	3.500 3.250	
N38/N39	2.000 2.000	114.60 L/43.6	3.500 3.500	1.15 L/(>1000)	2.000 2.000	114.60 L/43.6	3.500 3.250	1.53 L/(>1000)	
N37/N40	4.986 4.986	224.27 L/34.1	4.986 4.986	3.41 L/(>1000)	4.986 4.986	224.27 L/34.1	4.986 5.374	5.48 L/(>1000)	
N39/N40	4.986 4.986	224.27 L/34.1	4.986 4.986	3.41 L/(>1000)	4.986 4.986	224.27 L/34.1	4.986 5.374	5.48 L/(>1000)	
N16/N17	2.250 -	0.00 L/(>1000)	3.500 3.500	1.97 L/(>1000)	2.250 -	0.00 L/(>1000)	3.500 3.250	3.08 L/(>1000)	
N18/N19	2.250 -	0.00 L/(>1000)	3.500 3.500	1.97 L/(>1000)	2.250 -	0.00 L/(>1000)	3.500 3.250	3.08 L/(>1000)	
N17/N20	5.374 -	0.00 L/(>1000)	4.986 4.986	5.90 L/952.0	5.374 -	0.00 L/(>1000)	4.986 4.986	11.07 L/(>1000)	
N19/N20	5.374 -	0.00 L/(>1000)	4.986 4.986	5.90 L/952.0	5.374 -	0.00 L/(>1000)	4.986 4.986	11.07 L/(>1000)	
N1/N2	2.000 2.000	114.60 L/43.6	3.500 3.500	1.15 L/(>1000)	2.000 2.000	125.42 L/43.6	3.500 3.750	1.53 L/(>1000)	
N3/N4	2.000 2.000	114.60 L/43.6	3.500 3.500	1.15 L/(>1000)	2.000 2.000	125.42 L/43.6	3.500 3.750	1.53 L/(>1000)	
N2/N5	4.986 4.986	224.27 L/34.1	4.986 4.986	3.41 L/(>1000)	4.986 4.986	246.56 L/34.1	4.986 5.374	5.51 L/(>1000)	
N4/N5	4.986 4.986	224.27 L/34.1	4.986 4.986	3.41 L/(>1000)	4.986 4.986	246.56 L/34.1	4.986 5.374	5.51 L/(>1000)	

3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N36/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 5 m $\eta = 50.2$	x: 0 m $\eta = 57.6$	$\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 69.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 17.1$	CUMPLE $\eta = 61.3$
N38/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 35.9$	x: 0 m $\eta = 57.6$	$\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.0$		$\eta = 69.3$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 18.9$	CUMPLE $\eta = 59.0$
N37/N40	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.15 m $\eta = 1.8$	x: 1.499 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 6.15 m $\eta = 91.9$	x: 1.501 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.15 m $\eta = 102$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 18.9$	CUMPLE $\eta = 63.0$
N39/N40	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.15 m $\eta = 1.8$	x: 1.499 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 6.15 m $\eta = 91.9$	x: 1.501 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.15 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 18.9$	CUMPLE $\eta = 93.0$
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 5 m $\eta = 87.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 5 m $\eta = 9.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 5 m $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE $\eta = 92.4$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 5 m $\eta = 78.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 5 m $\eta = 9.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 5 m $\eta = 74.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE $\eta = 78.5$
N17/N20	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 3.8$	x: 1.499 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 80.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.501 m $\eta = 10.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 78.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE $\eta = 80.5$

PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA CELIACOS, EN VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

ANEJO V .LISTADO PORTICO TIPO

N19/N20	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 3.8$	x: 1.499 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 80.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 1.501 m $\eta = 10.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 78.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 80.5$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 5 m $\eta = 50.2$	x: 0 m $\eta = 57.6$	x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 69.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 17.1$	CUMPLE $\eta = 61.3$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 5 m $\eta = 49.0$	x: 0 m $\eta = 57.6$	x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 69.3$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 18.9$	CUMPLE $\eta = 59.0$
N2/N5	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.6$	x: 1.499 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 6.15 m $\eta = 91.9$	x: 1.501 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.15 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m Error ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 61.3$
N4/N5	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.6$	x: 1.499 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 6.15 m $\eta = 91.9$	x: 1.501 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.15 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m Error ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 59.0$
<p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_x: 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 Z V_y: Resistencia a corte Y $M_x V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_x M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_x M_z V_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_x: Resistencia a torsión $M_x V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra α: Coeficiente de anovrechamiento (%)</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>Errores: ⁽¹⁾ No se puede comprobar la interacción entre torsión y cortante, ya que las tensiones tangenciales de torsión son excesivas y agotan la sección.</p>																

Referencia: N18 Dimensiones: 220 x 220 x 120 Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0359046 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0685719 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0575847 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -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> (1)Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 22.5 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 12.51 kN·m Momento: 56.71 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 56.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N18:	Mínimo: 0 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple

-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: VC.S-2 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	

-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.14 cm ²	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.52 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 18.50 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -197.65 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 59 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 45.97 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.S-1 [N1-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.12 cm ² Mínimo: 2.44 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 33.37 kN·mAxil: ± 0.00 kN Momento flector: -40.62 kN·mAxil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 2.33 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA

ANEJO VI: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ÍNDICE ANEJO VI

1. Objeto.....	1
2. Características.....	1
3. Necesidades.....	2
4. Generalidades de la red de evacuación.....	3

1. Objeto

El presente anexo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberán satisfacer la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en edificio para el presente proyecto, con el fin de lograr un correcto funcionamiento.

Para ello vamos a justificar estas instalaciones conforme a las secciones del DB-HS del CTE que se corresponden con la exigencia básica HS5.

En la industria alimentaria es necesaria la evacuación de tres tipos de aguas:

- Aguas pluviales: Debidas a las precipitaciones
- Aguas industriales: Originadas como consecuencia de la limpieza de los equipos.
- Aguas negras o fecales: Procedentes de los inodoros presentes.

2. Características

La conexión a la red de alcantarillado está situada a pie de parcela, tal y como queda reflejado en los planos correspondientes.

En este anejo calcularemos las secciones y bajantes y tuberías de saneamiento. Previamente hemos hecho unas consideraciones generales:

- El saneamiento se realizará mediante un colector unitario que evacuará tanto aguas fecales como pluviales ya que no es necesaria la depuración de las aguas procedentes tanto de aseos como de nave de producción por tener similares características a las de la red de saneamiento municipal.
- Todas las tuberías serán de P.V.C. material plástico algo más caro que el hormigón centrifugado, pero más liso con lo que disminuye la posibilidad de atascos, depósitos de suciedad, etc.
- La pendiente de la red horizontal será de un 1 y un 3% según los distintos tramos de evacuación.
- La red de saneamiento será de tipo separativo, es decir existirán tres redes independientes, una para eliminación de aguas pluviales, otra para eliminación de aguas fecales y otra para eliminación de aguas residuales, aunque estas dos últimas irán juntas para su eliminación. Las aguas pluviales van a la red general directamente.

3. Necesidades

Cada zona tendrá unas necesidades diferentes. Dichas necesidades están reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Elaboración propia

Zona	Punto
Fabricación	1 sistema de rejilla con sumidero para evacuación de agua de limpieza en las máquinas y posibles fugas, con conexión a arqueta de paso.
Envasado	1 sistema de rejilla con sumidero para evacuación de agua de limpieza en las máquinas y posibles fugas, con conexión a arqueta de paso.
Vestuario mujeres	2 desagües para lavamanos
	2 desagües para inodoros
Vestuario Hombres	2 desagües para lavamanos
	2 desagües para inodoros
Baño minusválidos	1 desagüe para lavamanos
	1 desagüe para inodoros
Entrada a fábrica	3 desagües para lavamanos
Sala de catas	1 desagüe para fregadero doméstico
Laboratorio	1 desagüe para fregadero doméstico
Exterior	8 bajantes pluviales

Los desagües están formados por PVC liso especialmente fabricado para instalaciones de saneamiento e incluyen un sifón individual en cada lavabo y en el fregadero.

Las bajantes pluviales están formadas por PVC liso, y están colocadas en el exterior sobre la fachada y vertiendo a un colector enterrado que irá conectado con la red de aguas fecales.

Todas las aguas irán a parar a la red de saneamiento municipal mediante la canalización adecuada.

4. Generalidades de la red de evacuación

Los colectores del edificio van a desaguar, por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Los residuos industriales provenientes del agua de la limpieza de depósitos y maquinaria no se han de depurar ni decantar debido a que no son considerados como agresivos.

Al existir una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros.

Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión. Así las aguas residuales y las aguas pluviales se unirán en una arqueta a pie de parcela antes de ir a la acometida.

MEMORIA

ANEJO VII: INSTALACIÓN DE FONTANERIA

ÍNDICE ANEJO VII

1. Objeto	1
2. Descripción de las necesidades	1
3. Red de agua fría	2
3.1. Acometida general.....	2
3.2. Armario del contador principal.....	2
3.3. Cuadro de instalaciones. Cuadro de presión.....	3
3.4. Distribuidor principal.....	3
3.5. Instalación interior.....	3
4. Diseño de la instalación	4
4.1. Caudal instantáneo de suministro.....	4
4.2. Determinación de diámetros.....	4
4.3. Presión máxima.....	5
4.4. Protección contra retornos.....	5
4.5. Separación de conductos y señalización.....	5
4.6. Reserva de espacio en la industria.....	6
4.7. Determinación de grupos y tramos.....	6
5. Dimensionamiento de las canalizaciones	7
5.1. Comprobación de la presión.....	8

1. Objeto

El objeto de este anejo es la descripción de las condiciones técnicas a cumplir por la instalación de fontanería y saneamiento, que abarcará el suministro y distribución de agua fría y la distribución de ACS (agua caliente sanitaria). La legislación de aplicación es el CTE-DB-HS-4.

2. Descripción de las necesidades

La instalación de fontanería dará suministro a:

Tabla 1. Elaboración propia

Zona	Punto
Fabricación	1 toma de agua para limpieza 1 Calentador acumulador eléctrico de 100 litros
Envasado	1 toma de agua para limpieza 1 Calentador acumulador eléctrico de 100 litros
Vestuario mujeres	2 tomas para lavamanos
	2 tomas para inodoros
Vestuario Hombres	2 tomas para lavamanos
	2 tomas para inodoros
Baño minusválidos	1 toma para lavamanos
	1 toma para inodoros
Entrada a fábrica	3 tomas para lavamanos
Sala de catas	1 toma para fregadero doméstico
Laboratorio	1 toma para fregadero doméstico

3. Red de agua fría

El suministro de agua a la industria se realizará a partir de la red general de abastecimiento del polígono industrial mediante una acometida enterrada, con lo que se asegura que el agua es potable y que posee las características adecuadas para su uso en la industria alimentaria. Las tuberías en la parcela y en el interior de la industria estarán a 0,5 m de profundidad y ascenderán al nivel requerido en cada punto de consumo.

No se hará uso de un grupo de presión, ya que por las dimensiones y configuración de nuestro edificio no habrá problemas para un correcto funcionamiento de la red. Las redes de tuberías serán de polibutileno excepto la acometida que será de polietileno. Las válvulas y elementos adicionales serán de latón.

La separación mínima con las instalaciones de alcantarillado y electricidad será en la horizontal de 60 y 20 centímetros respectivamente y en la horizontal de 50 y 20 centímetros respectivamente.

En los codos se colocará un dado de hormigón para resistir el golpe de ariete.

De la tubería general salen los distintos ramales para abastecer a los puntos de consumo. La red estará dividida en sectores mediante llaves de paso. Las tuberías se colocarán de manera que no se vean afectadas por los focos de calor.

3.1. Acometida general

La conexión a la red general de distribución se realizará por medio de una tubería de polietileno de 50mm, apta para una presión de trabajo de 10 atmósferas, la cual conectará la red hasta la llave de corte exterior. Por tanto se dispondrá de una arqueta exterior de la edificación.

La tubería irá enterrada en zanja a 50 cm de profundidad con lecho de arena, situada por encima de la red de saneamiento y a una distancia mínima de 50 cm.

3.2. Armario del contador principal

El armario o arqueta del contador general contendrá:

Llave de corte general

Servirá para interrumpir el suministro a la industria, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir que sea identificada. Si se disponen de armario debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general

Deberá retener los residuos de agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones y demás elementos metálicos de la instalación. Se colocará a continuación de la llave de corte general, alojado en el armario o arqueta de la instalación. El filtro será del tipo Y con un umbral de filtrado entre 25-50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata que evita la formación de bacterias.

Contador general

Elemento en el cual se puede observar el gasto de agua ejercido por la industria, tiene que colocarse en una zona de fácil acceso y visible, para que cuando el personal encargado vaya a verlo o sustituirlo no le cueste demasiado trabajo

Grifo o racor de prueba

Válvula de retención

La función de esta válvula es impedir el paso del agua en una dirección determinada, y no retorno. Si el sentido es el correcto, la válvula de retención se mantiene abierta, cuando el fluido pierde velocidad o presión tiende a cerrarse para evitar el retorno.

Llave de salida

Debe permitir la interrupción del suministro a la industria. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

3.3. Cuadro de instalaciones. Cuadro de presión

No está previsto que se disponga de ningún grupo a presión, se dispone de un cuarto específico para las instalaciones de fontanería al lado de la sala de cata. Ver DOCUMENTO II. PLANOS

3.4. Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal se realizará por zonas de uso común según se indica en los planos.

Se dispondrá de llaves de corte en todas las derivaciones, de forma que si un aparato sufre algún tipo de avería, se solucione de la manera más fácil, afectando al proceso en la menor medida posible.

3.5. Instalación interior

A cada punto le llega agua fría. Para el ACS habrá una caldera en el cuarto habilitadas para la instalación.

Las redes de las tuberías de distribución interior de agua tanto fría como caliente sanitaria se diseñan de polibutileno con utilización de accesorios de unión apropiados en los tramos de distribución de agua

Todos los puntos de suministro de agua poseen una llave de corte individual, y el diámetro de la acometida, será el del diámetro mínimo nominal indicado en el CTE.

Se tomarán todas las protecciones contra retornos adecuadas para evitar la introducción de cualquier fluido en la instalación.

4. Diseño de la instalación

Para que la instalación de fontanería sea adecuada, debe cumplir con el apartado 3 del CTE-DB-HS, por el que se expone que la instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto deberá estar compuesta de una acometida, un contador único y otro individual.

4.1. Caudal instantáneo de suministro

Los caudales mínimos necesarios en cada caso, se deben recibir con independencia del estado de funcionamiento de los demás aparatos, los caudales expuestos a continuación son los necesarios para nuestras necesidades, según se indica en el CTE.

Tabla 2. Fuente: CTE

Aparato	Caudal mínimo instantáneo de agua fría (dm ³ /s)
Lavamanos	0,05
Fregadero doméstico	0,15
Inodoro con cisterna	0,10
Lavadora Industrial*	0,60

*Se estima que las necesidades de un grifo industrial para limpieza es similar a las de una lavadora industrial.

4.2. Determinación de diámetros

El cálculo del dimensionamiento de la red de fontanería se realiza de modo que sea no menor que los diámetros mínimos especificados en el CTE, según se especifica en la siguiente tabla.

Tabla 3.Fuente: CTE

Punto de consumo	Diámetro nominal	
	Tubo de acero(")	Tubo de cobre o plástico
Lavamanos	1/2	12
Fregadero domestico	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Lavadora industrial	1	25
Calentador acumulador eléctrico de 100 litros	3/4	20
Calentador acumulador eléctrico de 50 litros	1/2	12

4.3. Presión máxima

En base a lo establecido en DB HS4, en los puntos de consumo la presión mínima (presión residual) deberá ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

Así mismo, la presión máxima en la instalación no ha de sobrepasar 500 kPa.

4.4. Protección contra retornos

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella. Se adoptaran, como mínimo, la siguiente medida de protección contra retornos:

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

4.5. Separación de conductos y señalización

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los fotos de calor y por consiguiente deben ir separadas de las de agua caliente (ACS o calefacción), a unos 4 cm como mínimo.

Cuando dos tuberías estén en el mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos, así como, de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

4.6. Reserva de espacio en la industria

Al tratarse de un edificio dotado de un contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara cuyas principales características serán:

- Estará destinado a este fin, empotrado en el muro de la fachada y en cualquier caso con acceso directo desde la vía pública.
- El armario tendrá dimensiones establecidas y estará dotado de una puerta y cerradura homologadas por la entidad suministradora.
- Estará perfectamente impermeabilizado interiormente, de forma que impida la formación de humedad en los locales periféricos. Dispondrá de un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida en la que se instale.

4.7. Determinación de grupos y tramos

Se consideran dos grupos dentro de la industria, un primer grupo que dará servicio a la entrada a fábrica, sala de cata, fabricación y envasado; y un segundo grupo que dará servicio a los vestuarios, baño para minusválidos y laboratorio. La suma de necesidades de caudal de estos dos subgrupos será el caudal necesario en la industria.

Tramos del primer grupo:

5-4 (debe tener caudal suficiente para el grifo industrial de la zona de envasado y el calentador)

4-3 (debe tener caudal suficiente para los grifos industriales de las zonas de envasado y fabricación y los calentadores)

3-2 (debe tener caudal suficiente para el grifo de la sala de cata, el y las necesidades del tramo 4-3)

2-1 (debe tener caudal suficiente para los lavamanos de entrada a fábrica y las necesidades del tramo 3-2)

Tramos del segundo grupo:

C-B (debe tener caudal suficiente para el grifo domestico del laboratorio)

B-A (debe tener caudal suficiente para el inodoro y el lavamanos del baño para discapacitados y las necesidades del tramo C-B)

A-1 (debe tener caudal suficiente para los lavamanos e inodoros de los vestuarios y las necesidades del tramo B-A)

Teniendo en cuenta las necesidades de consumo de los diferentes puntos de la fábrica el caudal total necesario será de 2,52 l/s. En la siguiente tabla se pueden consultar los caudales por tramos

Tabla 4. Elaboración propia

	Tramo	Nº de zonas	Caudal total(dm ³ /s)	Coefficiente de simultaneidad*	Caudal Punta (dm ³ /s)
PRIMER GRUPO	5-4	1	0,6+0,25=0,85	1	0,85
	4-3	2	0,85+0,6+0,25=1,7	1	1,7
	3-2	3	1,7+0,15+0,15=2	0,85	1,7
	2-1	4	2+0,05*3=2.15	0,8	1,72
SEGUNDO GRUPO	C-B	1	0,15+0,15=0,3	1	0,3
	B-A	2	0,3+0,05+0,1=0,45	1	0,45
	A-1	3	0,45+0,05*4+0,1*4=1,05	0,85	0,9
TOTAL	1-suministro	7	3,2		2,62

*Coeficientes de simultaneidad obtenidos de las tablas de la asignatura de instalaciones.

5. Dimensionamiento de las canalizaciones

Nuestra red de canalizaciones deberá ser capaz de suministrar un caudal de agua de 2,63 l/s.

Fijaremos una velocidad de 1,5 m/s.

Utilizando el gráfico de velocidad de la asignatura de instalaciones en las industrias alimentarias los diámetros de los diferentes tramos así como la perdida de carga serán los siguientes:

Tabla 5. Elaboración propia

	Tramo	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)	Perdida de carga unitaria (mm.c.a/m)
PRIMER GRUPO	5-4	0,85	26mm	100
	4-3	1,7	43mm	70
	3-2	1,7	43mm	70
	2-1	1,72	43mm	70
SEGUNDO GRUPO	C-B	0,3	16mm	170
	B-A	0,45	18mm	110
	A-1	0,9	28mm	90
TRAMO COMÚN	1-suministro	2,62	47mm	50

Los diámetros calculados deben adecuarse a las tuberías disponibles en el mercado. En el DOCUMENTO II. PLANOS pueden observarse los diámetros instalados. Para determinar la pérdida de carga acumulada, es necesario considerar la longitud real de la instalación. Para tener en cuenta las pérdidas de carga singulares se incrementa en un 30% la longitud real de cada tramo

Tabla 6. Elaboración propia

	Tramo	Longitud del tramo (m)	Longitud del tramo mayorada (m)	Perdida de carga en el tramo (mm.c.a)
PRIMER GRUPO	5-4	17	22,1	2210
	4-3	20,8	27	1890
	3-2	3	5,4	378
	2-1	2,2	2,86	200,2
SEGUNDO GRUPO	C-B	12	15,6	2652
	B-A	9,5	12,35	1358,5
	A-1	9,2	11,96	1075,4
TRAMO COMÚN	1-suministro	20	26	1300

5.1. Comprobación de la presión

La presión disponible en los puntos de consumo ha de ser siempre superior a la presión mínima necesaria. La presión del punto de suministro es de 10 atmósferas.

Vamos a comprobar la presión en los puntos finales de cada tramo. Consideramos que la altura de suministro es 1 metro en ambos casos.

Partimos de una presión de suministro en la acometida de 10 atmosferas, o lo que es lo mismo, 102 m.c.a.

Ha de cumplirse:

$$P_{inicial} - J - H_{geo} > P_{min}$$

La presión mínima es de 15,3 m.c.a.

La altura geométrica es de 1 metros

La pérdida de carga es de 64.98 m.c.a para el primer tramo.

$$102 - 59,78 - 1 > 15.3$$

La pérdida de carga es de 69.05 m.c.a. para el segundo tramo.

$$102 - 63,86 - 1 > 15.3$$

En ambos casos se cumple, por lo que las tuberías están bien dimensionadas y no será necesario modificarlas o añadir un grupo de presión.

MEMORIA

ANEJO VIII: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Introducción.....	1
2. Características climatológicas de la zona que afectan a las instalaciones de frío.....	2
3. Aislamiento.....	3
4. Potencia frigorífica necesaria.....	9
4.1. Potencia frigorífica necesaria para la cámara de refrigeración.....	9
4.2. Potencia frigorífica necesaria para la cámara de congelación.....	10
5. Refrigerantes a utilizar.....	10
5.1. El refrigerante en la cámara de refrigeración.....	11
5.2 El refrigerante en la cámara de congelación.....	12
6. Unidades condensadoras.....	13

1. Introducción

Las instalaciones de frío en las industrias de comida precocinada ultra congelada, grupo en el que entra nuestra planta, son de vital importancia. Por un lado nos posibilitarán el almacenamiento de aquellas materias primas que necesiten estar refrigeradas, así como la conservación del producto final antes de su expedición

En nuestra industria necesitaremos de dos cámaras de frío. La primera de ellas tendrá unas dimensiones de (2,5x5) m² y estará ubicada cerca del muelle de recepción y servirá para el almacenamiento de las materias primas que requieran estar a una temperatura de +4°C y una HR del 85%. La segunda de ellas tendrá unas dimensiones de (2,5x5) m² y estará ubicada cerca del envasado y el muelle de expedición, y servirá para el almacenamiento del producto final a -18°C y a una HR del 85%.

Ha de determinarse la potencia frigorífica necesaria para cubrir las necesidades de la instalación y realizar la elección de los equipos frigoríficos en base a la estimación realizada. Previamente ha de seleccionarse el aislamiento a colocar en las cámaras.

Es de obligatorio cumplimiento el CTE-DB-HE y el RITE (Reglamento de instalaciones térmicas en edificios)

2. Características climatológicas de la zona que afectan a las instalaciones de frío

Para la determinación de la temperatura de bulbo seco del exterior y la humedad relativa se ha recurrido al CTE. En el DB HE se indica que para instalaciones de frío la normativa a cumplir es el RITE.

- Temperatura de bulbo de seco: 39,5 °C
- Humedad relativa: 89%

Todas las condiciones climáticas de la zona pueden consultarse a continuación.

Provincia	Estación		Indicativo				
Valladolid	Valladolid (Observatorio)		2422				
UBICACIÓN: ENTORNO CIUDAD			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
735	41°39'00"	04°46'00" W	87.600 (1998-2007)	(2) 18.980 (1998-2007)	14.600 (1998-2007)	58.288 (1998-2007)	
CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)							
TSMIN (°C)	TS_0,4 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoín (%)	OMA (°C)		
-10,8	-4,1	-2,8	10,5	89	38,9		
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)							
TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
39,5	34,8	19,7	33,2	19,3	31,4	19,0	19,1
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)							
TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)		
20,6	33,4	20,0	32,4	19,3	32,0		
VALORES MEDIOS MENSUALES							
Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	3,8	4,9	346	501	0	1,7	4,4
Febrero	5,3	7,2	274	415	0	2,9	5,4
Marzo	8,8	10,9	202	348	1	4,0	9,2
Abril	10,5	12,7	154	289	4	5,2	12,8
Mayo	14,9	16,9	76	183	24	6,3	18,1
Junio	20,4	23,0	19	75	88	7,5	25,9
Julio	22,1	24,5	9	53	118	7,3	27,6
Agosto	21,8	24,2	8	53	108	6,3	27,1
Septiembre	18,0	20,7	29	106	46	4,9	22,3
Octubre	13,0	15,1	93	223	5	3,0	15,4
Noviembre	7,1	8,9	237	386	0	1,9	8,9
Diciembre	4,2	5,6	334	489	0	1,5	5,2

Figura 1. Fuente: Guía técnica condiciones climáticas exteriores de proyecto (RITE)

3. Aislamiento

El objetivo del aislamiento no es otro que el de ayudar al mantenimiento de la temperatura adecuada de conservación en el interior de la cámara, ajustando las pérdidas de calor a unos valores prefijados por unidad de superficie y evitar las condensaciones, a la vez que proporcionar un ahorro energético.

Uno de los mejores aislantes disponibles en el mercado es la espuma de poliuretano. Tiene buenas propiedades termoaislantes, una baja permeabilidad al vapor de agua, una alta resistencia a la absorción de agua, una resistencia mecánica relativamente alta y una baja densidad. Además, su instalación es relativamente fácil y económica. En el siguiente cuadro se muestran las principales características de las espumas de poliuretano.

Densidad y conductividad térmica a 20 -25 °C de aislantes de poliuretano

Tipo	Densidad (kg/m ³)	Conductividad térmica (W·m ⁻¹ ·°C ⁻¹)/(kcal·h ⁻¹ ·m ⁻¹ ·°C ⁻¹)
Espuma de poliuretano	30	0,026/0,0224
Plancha rígida de poliuretano expandido	30	0,02-0,025/0,0172-0,0215 promedio: 0,0225/0,0193
Plancha rígida de poliuretano expandido	40	0,023/0,02
Plancha rígida de poliuretano expandido	80	0,04/0,34
Poliuretano expandido in situ	24-40	0,023-0,026/0,0198-0,0224 promedio: 0,0245/0,0211

Fuente: FAO, 1989.

Figura 2. Fuente: FAO

Para calcular el espesor del aislamiento debe tenerse en cuenta los valores recomendados de pérdida calorífica máxima para los productos que estamos almacenando. Las recomendaciones del RITE son entre 6 y 7 W/m² para cámaras de congelación y entre 8 y 9 W/m² para cámaras de refrigeración.

La fórmula que permite obtener el flujo de calor transmitido a través de los aislamientos es la siguiente:

$$Q = U * A * \Delta T$$

Donde:

U es el coeficiente global de transmisión de calor (W/m²°C)

A es la superficie del cerramiento (m²)

ΔT es la diferencia de temperaturas entre el exterior de la cámara y la temperatura de trabajo en el interior de la cámara. (°C)

Conocido el valor de $\frac{Q}{A}$ en ambas cámaras procedemos al cálculo de U para cada cámara.

Conocido el valor del coeficiente global de transmisión de calor se procede a la obtención del valor teórico del espesor de cada cerramiento, en base a la siguiente fórmula.

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

h_i es el coeficiente de convección aire-superficie interior. ($m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$)

h_e es el coeficiente de convección aire-superficie exterior. ($m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$)

e_j es el espesor de cada una de las capas de material que componen la superficie. (m)

K_j es la conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica.

Para el cálculo del espesor de los paneles de poliuretano se va a despreciar el espesor de las capas que forman el paramento a excepción la capa aislante, siendo esta la única considerada en estos casos. Por lo tanto la expresión anterior queda simplificada a:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

El valor de $\frac{1}{h_i}$ y $\frac{1}{h_e}$ se estiman a partir de los valores que figuran en el documento de apoyo DA DB-HE/1 "Cálculo de parámetros característicos de la envolvente" del CTE-DB-HE.

Para $\frac{1}{h_e}$ se hará uso de los valores que a continuación se exponen:

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor.	R_{se}	R_{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $> 60^\circ$ y flujo horizontal.	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente.	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0,04	0,17

Tabla E1. Del Documento Básico HE. Ahorro de energía. Pág HE1-35.

Figura 3. Resistencia térmica superficial de cerramientos en contacto con el aire exterior ($m^2 \text{ }^\circ\text{C/W.}$)

Para $\frac{1}{h_i}$ se hará uso de los valores que a continuación se exponen:

Posición de la partición interior y sentido del flujo de calor.	R_{se}	R_{si}
Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal $> 60^\circ$ y flujo horizontal.	0,13	0,13
Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente.	0,10	0,10
Particiones interiores horizontales y flujo descendente.	0,17	0,17

Tabla E6. Del Documento Básico HE. Ahorro de energía. Pág HE1-40.

Figura 4. Resistencia térmica superficial de cerramientos en contacto con el aire exterior ($m^2 \text{ }^\circ\text{C/W.}$)

Aplicando las fórmulas arriba descritas bajo las condiciones también descritas con anterioridad se calculan valores del coeficiente global de transmisión de calor U y los espesores de los cerramientos para cada cámara.

Dependiendo de la situación espacial de la cámara las temperatura de la zona colíndante será diferente. Se ha considerado las siguientes temperaturas:

- Temperatura 20°C en las paredes que dan a otras zonas de la fábrica.
- Temperatura de 39,5 °C en las paredes que dan al exterior de la fábrica (esta es la temperatura de bulbo seco, en el caso de que la orientación de estas paredes fuera norte deberíamos minorarla, pero al ser orientación oeste no se minor)
- Temperatura de 15°C en el suelo
- Temperatura de 39,5°C en el techo.

Para poder ubicar las paredes se ha realizado un esquema tanto de la cámara de refrigeración como la de congelación que a continuación se muestra.

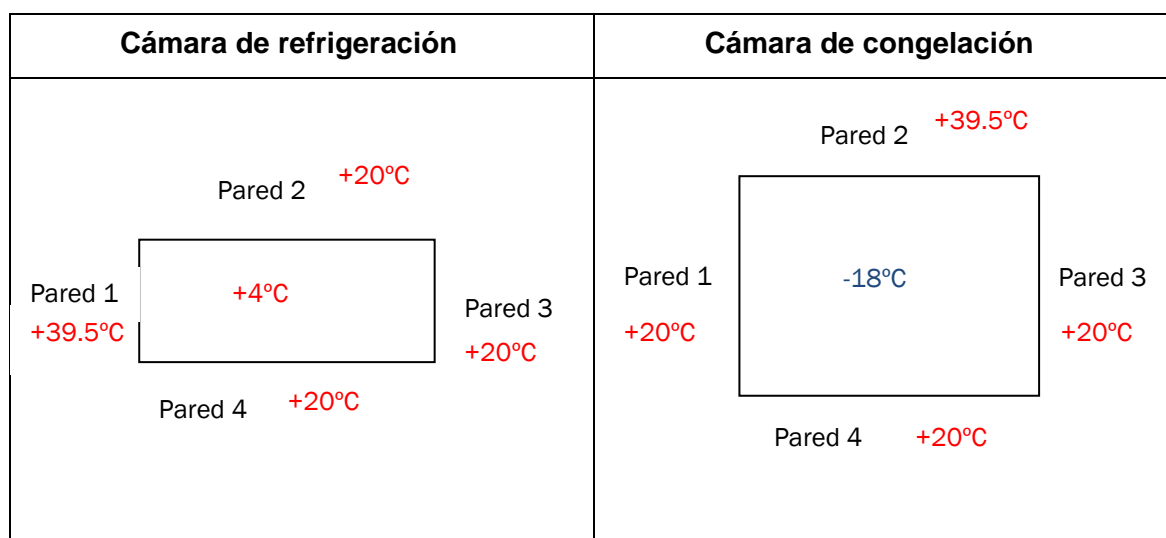


Figura 5. Temperaturas alrededor de las cámaras. Elaboración propia.

Una vez conocidas las temperaturas de cada superficie de las cámaras se puede proceder al cálculo de espesores. La siguiente tabla muestra los espesores calculados necesarios para cada pared

Tabla 1. Espesores necesarios. Elaboración propia

		$\frac{Q}{A} \left(\frac{W}{m^2}\right)$	$\Delta T(^{\circ}C)$	$U \left(\frac{W}{m^2^{\circ}C}\right)$	$\frac{1}{h_i}$	$\frac{1}{h_e}$	$e_j(m)$
Cámara de refrigeración a +4°C	Pared 1	8,000	39.5-4=35,5	0,225	0,013	0,040	0,110
	Pared 2	8,000	20-4=16	0,500	0,013	0,040	0,049
	Pared 3	8,000	20-4=16	0,500	0,013	0,040	0,049
	Pared 4	8,000	20-4=16	0,500	0,013	0,040	0,049
	Techo	8,000	39.5-4=35.5	0,225	0,170	0,040	0,106
	Suelo	8,000	15-4=11	0,727	0,010	0,040	0,033
Cámara de congelación a -18°C	Pared 1	6,000	20-(-18)=38	0,158	0,013	0,040	0,157
	Pared 2	6,000	39.5-(-18)=57,5	0,104	0,013	0,040	0,239
	Pared 3	6,000	20-(-18)=38	0,158	0,013	0,040	0,157
	Pared 4	6,000	20-(-18)=38	0,158	0,013	0,040	0,157
	Techo	6,000	39.5-(-18)=57.5	0,104	0,170	0,040	0,235
	Suelo	6,000	15-(-18)= 33	0,182	0,100	0,040	0,134

Calculados los espesores podemos ver que los resultados son dispares. Para facilitar la instalación los espesores instalados serán:

- Para la cámara de refrigeración: 0,11 m para paredes y techo y 0,04 para el suelo.
- Para la cámara de refrigeración: 0,24 m para paredes y techo y 0,14 para el suelo.

Ahora debemos calcular la pérdida calorífica real que tendrán las diferentes superficies de nuestras cámaras, que serán:

Tabla 2. Pérdida calorífica real. Elaboración propia

		$\frac{Q}{A} \left(\frac{W}{m^2} \right)$ estimado	$e_j(m)$ calculado	$e_j(m)$ instalado	$\frac{Q}{A} \left(\frac{W}{m^2} \right)$ real
Cámara de refrigeración a +4°C	Pared 1	8,000	0,110	0,110	7,990
	Pared 2	8,000	0,049	0,110	3,590
	Pared 3	8,000	0,049	0,110	3,590
	Pared 4	8,000	0,049	0,110	3,590
	Techo	8,000	0,106	0,110	7,70
	Suelo	8,000	0,033	0,040	6,670
Cámara de congelación a -18°C	Pared 1	6,000	0,157	0,240	3,940
	Pared 2	6,000	0,239	0,240	5,960
	Pared 3	6,000	0,157	0,240	3,940
	Pared 4	6,000	0,157	0,240	3,680
	Techo	6,000	0,235	0,240	5,860
	Suelo	6,000	0,134	0,140	5,750

4. Potencia frigorífica necesaria

Es necesario conocer la potencia frigorífica necesaria en cada una de las cámaras para cubrir las necesidades de la instalación y poder realizar la elección de los equipos frigoríficos. Dichas necesidades son función de:

- Régimen de trabajo
- Clima
- Tipo, cantidad y estado del producto a la entrada en la cámara.
- Renovaciones de aire y calor introducido en el recinto por las puertas.
- Presencia o entrada de personal en las cámaras
- Calor desprendido por la iluminación y otros elementos instalados en la cámara.
- etc.

La potencia frigorífica ha sido calculada haciendo uso del programa CoolPack.

4.1. Potencia frigorífica necesaria para la cámara de refrigeración

La potencia frigorífica necesaria para la cámara de refrigeración (+4°C) será de 2,173 kW.

HEAT TRANSFER THROUGH BUILDING PARTS						
	k-value [W/(m ² -K)]	T [°C]	L [m]	W [m]	H [m]	Q _{TRANS} [kW]
WALL 1	0,025	39,5	5	2,5	5	0,051 [kW]
WALL 2	0,025	20,0				
WALL 3	0,025	20,0				
WALL 4	0,025	20,0				
FLOOR	0,025	15,0				
CEILING	0,025	39,5				

Volume : 62,5 [m³]

WALL 2 (L = length)

WALL 1 (W = width)

WALL 3

WALL 4

T_{ROOM} [°C] : 4,0

RH_{ROOM} [%] : 85

AIR CHANGE (natural infiltration only)			
T _{AIR,IN} [°C] :	39,5	RH _{AIR,IN} [%] :	65
Air Change Factor (ACF) :	9	Volume flow :	23,44 [m ³ /h]
ACF : 9,0 [room vol. pr 24 hour] (ACF recommended : 8,9)			

Q_{INFILT} : 0,718 [kW]

COOLING AND FREEZING OF GOODS						
Quantity [kg]	T _{IN} [°C]	τ _{COOL} [h]	Type	Q _{MAX} [kW]	Q _{AVG} [kW]	Q _{MAX} [kW] Q _{AVG} [kW]
1	600	5,0	Diary products	0,039	0,058	0,446 [kW] 0,666 [kW]
2	5760	5,0	Fruit	0,407	0,608	

AUXILIARY LOADS			
No. of persons [-] :	1	Work type :	Light
Fans [kW] :	0,350	Lights :	20
Heat of respiration [W] :	0	Other equipment [kW] :	0,000
Hours of operation per 24 h [h] : 24			

q : 138 [W/person] at T_{ROOM} : 4,0 [°C]

Q_{AUX} : 0,738 [kW]

Maximum cooling demand : 1,953 [kW] at SHR : 77 [%]	Average cooling demand : 2,173 [kW] at SHR : 79 [%]
---	---

Figura 6. Fuente: CoolPack

4.2. Potencia frigorífica necesaria para la cámara de congelación

La potencia frigorífica necesaria para la cámara de congelación (-18°C) será de 5,1 kW.

COOLING DEMAND FOR A COLD ROOM						
HEAT TRANSFER THROUGH BUILDING PARTS						
	k-value [W/(m²·K)]	T [°C]	L [m] : 5	W [m] : 7,2	H [m] : 5	Q _{TRANS} : 0,210 [kW]
WALL 1	0,025	20,0	Volume : 180 [m³] 			
WALL 2	0,025	39,5				
WALL 3	0,025	20,0				
WALL 4	0,025	20,0				
FLOOR	0,025	15,0				
CIELING	0,025	39,5				
AIR CHANGE (natural infiltration only)						
T _{AIR,IN} [°C] :	39,5	RH _{AIR,IN} [%] :	65	Air Change Factor (ACF) :	9	Q _{INFILT} : 2,897 [kW]
ACF : 9,0 [room vol. pr 24 hour] (ACF recommended : 5,2) Volume flow : 67,5 [m³/h]						
COOLING AND FREEZING OF GOODS						
	Quantity [kg]	T _{IN} [°C]	τ _{COOL} [h]	Type	Q _{MAX} [kW]	Q _{AVG} [kW]
1	11520	-17,0	10	Diary products	0,429	0,640
2	0	-17,0	10	Fruit	0,000	0,000
						Q _{MAX} : 0,429 [kW] Q _{AVG} : 0,640 [kW]
AUXILIARY LOADS						
No. of persons [-] :	1	Work type :	Light	q̇ :	259 [W/person] at T _{ROOM} : -18,0 [°C]	Q _{AUX} : 1,329 [kW]
Fans [kW] :	0,350	Lights :	20	[W/m²]	Other equipment [kW] :	0,000
Heat of respiration [W] :	0	Hours of operation per 24 h [h] :	24			
Maximum cooling demand : 4,864 [kW] at SHR : 65 [%]			Average cooling demand : 5,076 [kW] at SHR : 67 [%]			

Figura 7.Fuente: CoolPack

5. Refrigerante a utilizar

Los refrigerantes son fluidos que utilizados en sistemas frigoríficos, tienen la función de absorber calor a bajas temperaturas y presiones, para cederlo luego a temperaturas y presiones más elevadas. Generalmente es necesario que se produzca un cambio de estado en el refrigerante para poder lograrlo.

No deben ser inflamables ni explosivos ni mezclarse con el Aire. A su vez, no deben ser tóxicos y, por lo tanto, no han de resultar nocivos para los humanos. Los refrigerantes elegidos para las cámaras son:

- R134a para la cámara de refrigeración.

- R-404A para la cámara de congelación.

Sus características termodinámicas los hacen los más óptimos para instalaciones a bajas y medias temperaturas.

5.1. El refrigerante en la cámara de refrigeración

El diagrama de Mollier que seguirá el refrigerante en esta cámara será:

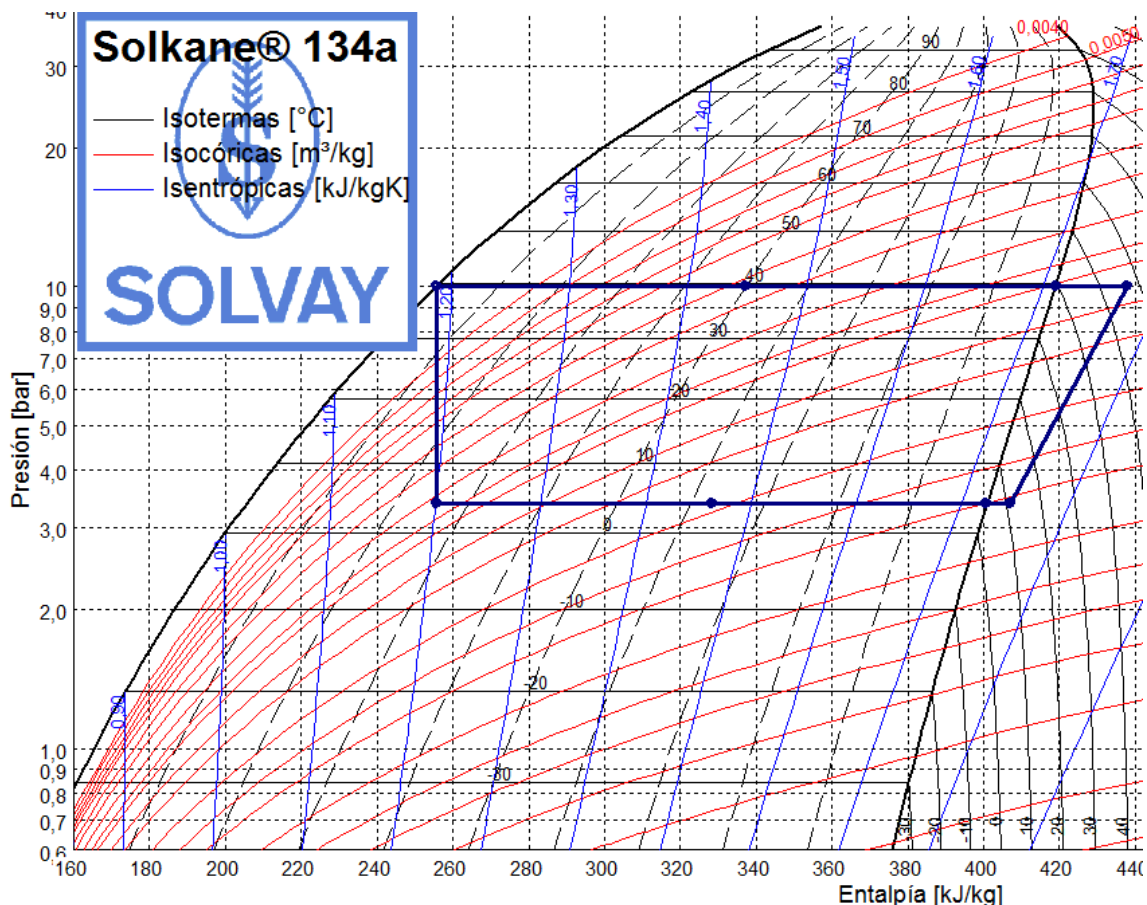


Figura 8. Fuente: SOLKANE

El esquema de la instalación y las características del refrigerante en cada punto serán:

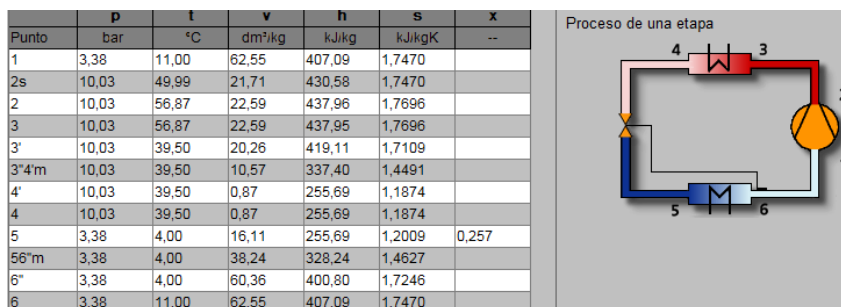


Figura 9. Fuente: SOLKANE

5.2. El refrigerante en la cámara de congelación

El diagrama de Mollier que seguirá el refrigerante en esta cámara será:

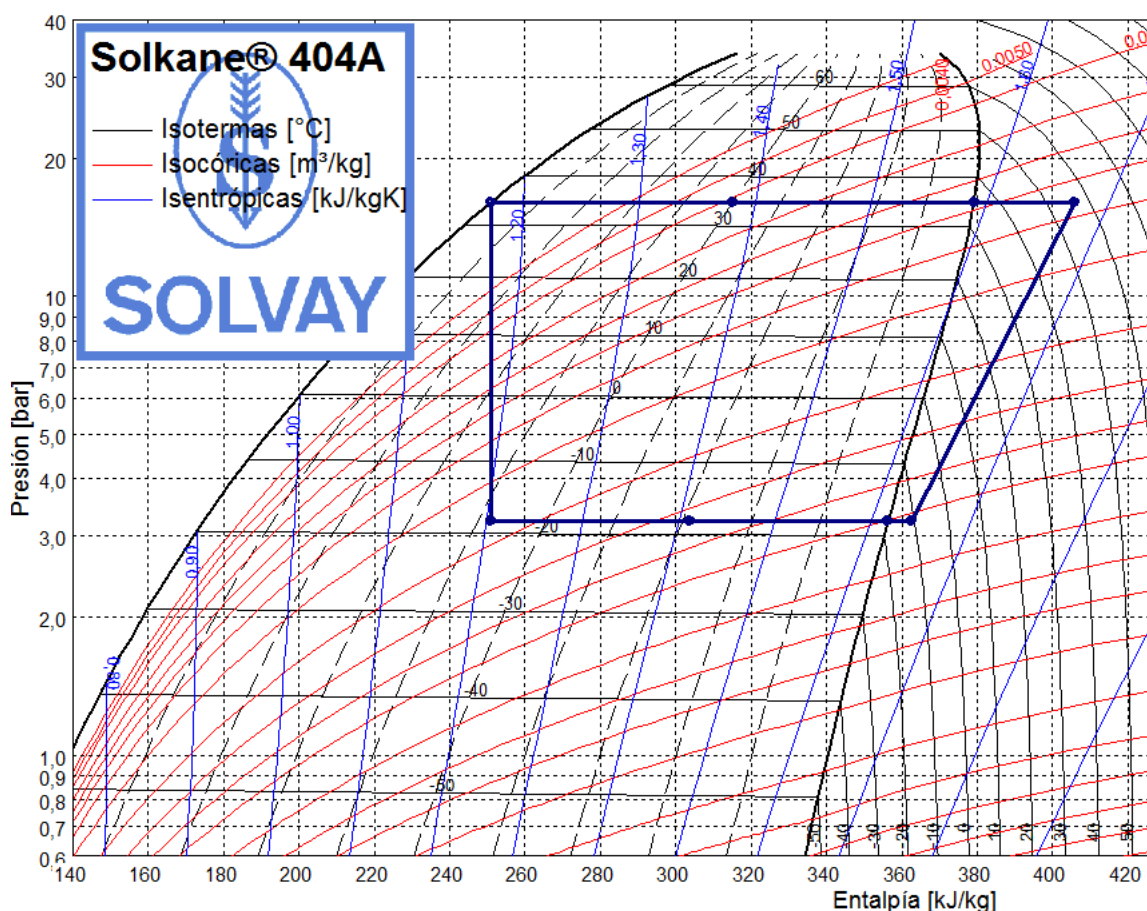


Figura 10. Fuente: SOLKANE

El esquema de la instalación y las características del refrigerante en cada punto serán:

Punto	p	t	v	h	s	x
	bar	°C	dm³/kg	kJ/kg	kJ/kgK	--
1	3,23	-11,00	62,77	362,59	1,6418	
2s	16,05	48,17	12,92	395,97	1,6418	
2	16,05	56,61	13,75	406,01	1,6726	
3	16,05	56,61	13,75	406,01	1,6726	
3'	16,05	35,00	11,43	379,22	1,5886	
3"4'm	16,05	34,82	6,22	315,14	1,3803	
4'	16,05	34,64	1,01	251,05	1,1720	
4	16,05	34,64	1,01	251,05	1,1720	
5	3,23	-18,35	25,86	251,05	1,2053	0,420
56"m	3,23	-18,17	43,12	303,71	1,4115	
6"	3,23	-18,00	60,38	356,38	1,6178	
6	3,23	-11,00	62,77	362,59	1,6418	

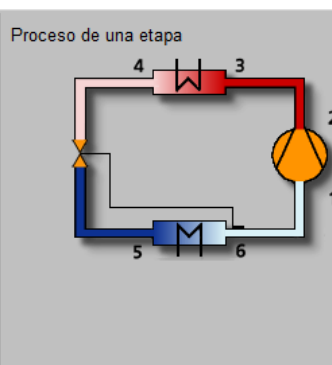


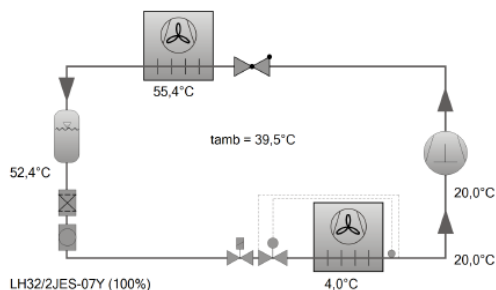
Figura 11. Fuente: SOLKANE

6. Unidades condensadoras

Las características y características de la unidad condensadora para la cámara de refrigeración serán:

Valores de entrada

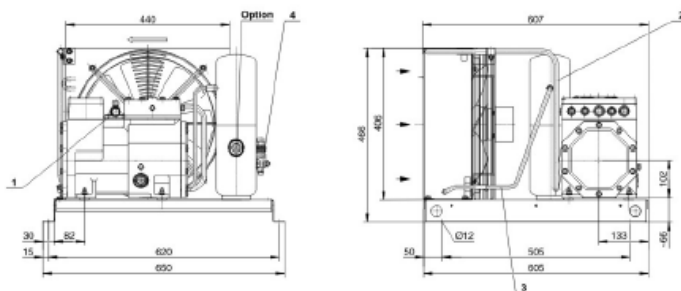
Unidad modelo	LH32/2JES-07Y
Serie	Estándar
Refrigerante	R134a
Temperatura de referencia	Temp. en el punto de rocío
Temp. de evaporación	4,00 °C
Temperatura ambiente	39,5 °C
Temperatura de gas aspirado	20,00 °C
Recalentamiento útil	100%
Modo de funcionamiento	Auto
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Regulador de capacidad	100%



Resultado

Unidad modelo	LH32/2JES-07Y-40S
Escalones de capacidad	100%
Potencia frigorífica	2,31 kW
Potencia en el evap.	2,31 kW
Potencia absorbida *	0,97 kW
Corriente (400V)	2,25 A
Gama de tensiones	380-420V
Caudal másico	59,5 kg/h
Temp. de condensación	55,4 °C
Subenfriamiento del líquido	3,00 K
Modo de funcionamiento	Estándar

Dimensiones y conexiones



Datos técnicos

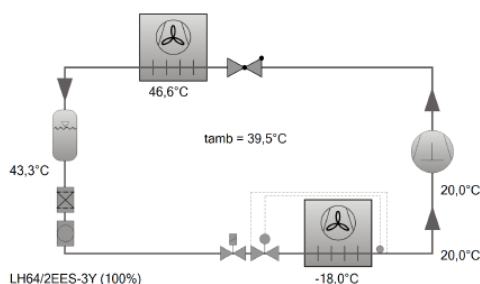
Informaciones técnicas	
Peso	70 kg
Anchura total	650 mm
Profundidad total	607 mm
Altura total	466 mm
Conexión línea aspiración	16 mm - 5/8"
Conexión línea líquido	10 mm - 3/8"
Ventilador: Cantidad	1
Tensión (otro bajo demanda)	230V-1-50Hz (Standard)
Corriente / capacidad de cada ventilador	0,54 A / 120 W
Flujo volumétrico de aire del condensador 50Hz	1750 m³/h
Tensión (otro bajo demanda)	230V-1-60Hz (Standard)
Corriente / capacidad de cada ventilador	0,66 A / 155 W
Flujo volumétrico de aire del condensador 50Hz	1875 m³/h
Coil Volume	1,0 dm³
Recipiente colector (standard)	FS036
Máx. carga refrigerante 90% a 20°C	
R22	3,3 kg
R134a	3,3 kg

Figura 12. Fuente: BITZER

Las necesidades y características de la unidad condensadora para la cámara de congelación serán:

Valores de entrada

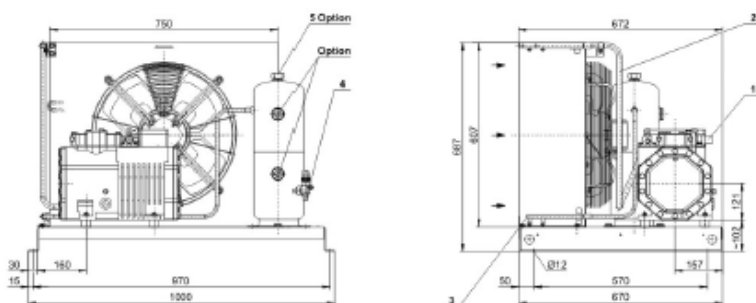
Unidad modelo	LH64/2EES-3Y
Serie	Estándar
Refrigerante	R404A
Temperatura de referencia	Temp. en el punto de rocío
Temp. de evaporación	-18,00 °C
Temperatura ambiente	39,5 °C
Temperatura de gas aspirado	20,00 °C
Recalentamiento útil	100%
Modo de funcionamiento	Auto
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Regulador de capacidad	100%



Resultado

Unidad modelo	LH64/2EES- 3Y-40S
Escalones de capacidad	100%
Potencia frigorífica	5,1 kW
Potencia en el evap.	5,1 kW
Potencia absorbida *	2,18 kW
Corriente (400V)	4,68 A
Gama de tensiones	380-420V
Caudal másico	116,2 kg/h
Temp. de condensación	46,6 °C
Subenfriamiento del líquido	3,00 K
Modo de funcionamiento	Estándar

Dimensiones y conexiones



Datos técnicos

Informaciones técnicas	
Peso	130 kg
Anchura total	1000 mm
Profundidad total	672 mm
Altura total	687 mm
Conexión línea aspiración	22 mm - 7/8"
Conexión línea líquido	12 mm - 1/2"
Ventilador: Cantidad	1
Tensión (otro bajo demanda)	230V-1-50Hz (Standard)
Comiente / capacidad de cada ventilador	1,41 A / 301 W
Flujo volumétrico de aire del condensador 50Hz	3884 m³/h
Tensión (otro bajo demanda)	230V-1-60Hz (Standard)
Comiente / capacidad de cada ventilador	1,97 A / 451 W
Flujo volumétrico de aire del condensador 50Hz	4401 m³/h
Coil Volume	5,3 dm³
Recipiente colector (standard)	FS076
Máx. carga refrigerante 90% a 20°C	
R22	8,5 kg
R134a	8,6 kg
R407C	8,1 kg
R404A/R507A	7,5 kg
Recipiente colector (opción)	FS125

Figura 13. Fuente: BITZER

MEMORIA

ANEJO IX: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción.....	1
2. Iluminación de interiores.....	1
3. Necesidades de las máquinas.....	5
4. Cálculo de la instalación.....	5

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto el diseño de la instalación eléctrica de la que va a estar dotado el edificio industrial a proyectar.

La legislación aplicable es el Real Decreto 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, e Instrucciones eléctricas Complementarias. La instalación presenta dos zonas diferenciadas:

- Locales mojados. Aquellos en los que es previsible que durante el normal funcionamiento de la industria aparezcan de forma temporal gotas gruesas de agua, al menos en el suelo y en las paredes. Corresponden a los siguientes recintos: fabricación, envasado y cámaras (almacenes)
- Zonas sin clasificación específica. Locales sin riesgos específicos, con una ocupación menos a 100 personas.

2. Iluminación de interiores

Para el cálculo de la iluminación interior se utiliza el método del flujo, que permite determinar el número de lúmenes necesarios, y una vez conocidos, calcular el número de lámparas y su distribución.

El flujo luminoso total se calcula con la siguiente fórmula:

$$\varnothing_t = \frac{E_m * S}{f_u * f_m}$$

Donde:

\varnothing_t es el flujo luminoso total (lúmenes)

E_m es el nivel de iluminación recomendada(lux/m²)

S es la superficie a iluminar (m²)

f_u es el factor de uso

f_m es el factor de conservación de la instalación

El factor de uso depende del tipo de lámpara, de la reflectividad de las superficies y de las características geométricas del local. Es necesario calcular el índice K del local ((longitud x anchura)/(altura(longitud + anchura))). Una vez conocido dicho índice mediante el uso de tablas obtendremos el factor de uso.

El factor de conservación de la instalación está relacionado con el estado de limpieza de la misma. Al encontrarnos en una industria limpia el valor de este factor será 0,8.

En función del flujo luminoso total y el flujo luminoso unitario de cada luminaria obtendremos el número de lámparas a instalar.

$$N = \frac{\varnothing_t}{\varnothing_L}$$

Donde:

N es el número de lámparas

\varnothing_t es el flujo total (lúmenes)

\varnothing_L es el flujo unitario de lámparas (lúmenes)

Las necesidades de iluminación son diferentes en cada estancia y están recogidas en la norma DIN50335. En las siguientes tablas se encuentran los cálculos realizados para obtener el número de luminaria en cada estancia.

Sala	Superficie	Largo	ancho	h (m)	Em (lux)	Factor de mantenimiento	K	Factor de uso	Luminaria utilizada	Lux luminaria utilizada	Flujo luminoso total	Luminarias calculadas	Luminarias reales
Hall de acceso	15,60	3,90	4,00	3,00	300,00	0,80	0,66	0,22	Luminaria de mercurio halogenado de 150 W	13500,00	26590,91	1,97	2,00
Pasillo	34,56	28,80	1,20	3,00	150,00	0,80	0,38	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	29454,55	7,25	8,00
Despacho grande	24,80	6,20	4,00	3,00	500,00	0,80	0,81	0,22	Luminaria de mercurio halogenado de 150 W	13500,00	70454,55	5,22	6,00
Despacho pequeño 1	7,80	3,90	2,00	3,00	500,00	0,80	0,44	0,22	Luminaria de mercurio halogenado de 150 W	13500,00	22159,09	1,64	2,00
Despacho pequeño 2	7,80	3,90	2,00	3,00	500,00	0,80	0,44	0,22	Luminaria de mercurio halogenado de 150 W	13500,00	22159,09	1,64	2,00
Laboratorio	24,80	6,20	4,00	3,00	500,00	0,80	0,81	0,22	Luminaria de mercurio halogenado de 150 W	13500,00	70454,55	5,22	6,00
Vestuario hombres	12,00	4,00	3,00	3,00	500,00	0,80	0,57	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	34090,91	8,40	10,00
Vestuario mujeres	12,00	4,00	3,00	3,00	500,00	0,80	0,57	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	34090,91	8,40	10,00
Baño minusvalidos	5,54	2,77	2,00	3,00	300,00	0,80	0,39	0,22	Luminaria de mercurio halogenado de 150 W	13500,00	9443,18	0,70	1,00
Sala de cata	14,61	4,79	3,05	3,00	500,00	0,80	0,62	0,22	Luminaria de mercurio halogenado de 150 W	13500,00	41504,26	3,07	4,00
Entrada a fábrica	13,18	6,10	2,16	5,00	300,00	0,80	0,32	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	22459,09	5,53	6,00

Tabla 1. Elaboración propia

Sala	Superficie	Largo	ancho	h (m)	Em (lux)	Factor de mantenimiento	K	Factor de uso	Luminaria utilizada	Lux luminaria utilizada	Flujo luminoso total	Luminarias calculadas	Luminarias reales
Fabricación	96,00	20,00	4,80	5,00	300,00	0,80	0,77	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	163636,36	40,30	42,00
Envasado	72,00	15,00	4,80	5,00	300,00	0,80	0,73	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	122727,27	30,23	32,00
Cámara de refrigeración materias primas	12,50	5,00	2,50	5,00	100,00	0,80	0,33	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	7102,27	1,75	2,00
Cámara materias primas	12,50	5,00	2,50	5,00	100,00	0,80	0,33	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	7102,27	1,75	2,00
Pasillo almacenes materias primas	10,00	5,00	2,00	5,00	150,00	0,80	0,29	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	8522,73	2,10	3,00
Muelle recepción	25,00	5,00	5,00	5,00	300,00	0,80	0,50	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	42613,64	10,50	12,00
Almacén materiales auxiliares	31,12	6,35	4,90	5,00	100,00	0,80	0,55	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	17678,98	4,35	6,00
Muelle expedición	35,00	7,00	5,00	5,00	300,00	0,80	0,58	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	59659,09	14,69	15,00
Almacén congelación	35,90	7,18	5,00	5,00	100,00	0,80	0,59	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	20397,73	5,02	6,00
Pasillo almacén congelación	15,00	3,00	5,00	5,00	150,00	0,80	0,38	0,22	Fluorescente lineal de 56 W	4060,00	12784,09	3,15	4,00

Tabla 2. Elaboración propia

3. Necesidades de las máquinas

Máquina	Necesidades (kW)
Bomba tanque mezclador	0,22
Bomba tanque pulmón	0,22
Crepera	11,76
Bomba impulsión dosificador de relleno	1,76
Cinta transportadora azul	0.14
Túnel de congelación	35,29
Cinta transportadora blanca	0,14
Pesadora multicabezales/ envasadora	5,88
Pesadora	0,35
Rayos X	0,35
Encajadora/etiquetadora	2.35
Robot paletizador	7,06
Equipo de frío refrigeración	2,25 A
Equipo de frío congelación	4,68 A

Tabla 3. Elaboración propia

4. Cálculo de la instalación

Para el cálculo de la instalación se ha recurrido al programa CYPE 2015. El módulo utilizado ha sido el CYPELEC REBT. A continuación se adjunta el informe generado por dicho programa con todos los detalles de la instalación.

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	8
2.- TITULAR	8
3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	8
4.- LEGISLACIÓN APLICABLE	8
5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	8
6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN	8
7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:	9
7.1.- Origen de la instalación	9
7.2.- Derivación individual	10
7.3.- Cuadro general de distribución	10
8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	20
9.- CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO	21
9.1.- Intensidad máxima admisible	21
9.2.- Caída de tensión	21
9.3.- Corrientes de cortocircuito	23
9.4.- Arrancadores	24
10.- CÁLCULOS	24
10.1.- Sección de las líneas	24
10.2.- Cálculo de las protecciones	30
10.3.- Cálculo de los arrancadores de motor	40
11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA	40
11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas	40
11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro	40
11.3.- Protección contra contactos indirectos	40
12.- PLIEGO DE CONDICIONES	43
12.1.- Calidad de los materiales	43
12.1.1.- Generalidades	43
12.1.2.- Conductores eléctricos	43
12.1.3.- Conductores de neutro	43
12.1.4.- Conductores de protección	43
12.1.5.- Identificación de los conductores	44
12.1.6.- Tubos protectores	44
12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones	44
12.2.1.- Colocación de tubos	44

ÍNDICE		
12.2.2.-	Cajas de empalme y derivación	46
12.2.3.-	Aparatos de mando y maniobra	46
12.2.4.-	Aparatos de protección	46
12.2.5.-	Instalaciones en cuartos de baño o aseo	49
12.2.6.-	Red equipotencial	50
12.2.7.-	Instalación de puesta a tierra	50
12.2.8.-	Alumbrado	51
12.3.-	Pruebas reglamentarias	52
12.3.1.-	Comprobación de la puesta a tierra	52
12.3.2.-	Resistencia de aislamiento	52
12.4.-	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	52
12.5.-	Certificados y documentación	53
12.6.-	Libro de órdenes	53

Z

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objeto de este anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

2.- TITULAR

Nombre: Ángela Bravo
Población: Villamuriel de Cerrato
Provincia: Palencia
Código postal: 3419

3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Dirección: Póligono industrial Pago del palomar parcela nº 56
Población: Villamuriel de Cerrato
Provincia: Palencia
C.P: 34190

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

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 para la protección contra sobrecorrientes.
- 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:

Potencia total demandada: **101.84 kW**

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:

Cuadro principal

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Subcuadro iluminación oficinas	26.35	26.35
Subcuadro iluminación fábrica	6.94	6.94
Subcuadro producción y almacenes	5.71	6.19
Subcuadro producción necesidades especiales	53.00	62.35

Subcuadro iluminación oficinas

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	5.35	5.35
Tomas	21.00	21.00

Subcuadro iluminación fábrica

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	6.94	6.94

Subcuadro producción y almacenes

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas	3.00	3.00
Motor	2.71	3.19

Subcuadro producción necesidades especiales

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Motor	53.00	62.35

7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.1.- Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) 4x50.

7.2.- Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro principal	3F+N	101.84	1.00	1.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 4x240 Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Ir: 175.00 A; Im: 1400 A; Icu: 9.00 kA

- 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 principal	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm

7.3.- Cuadro general de distribución

Cuadro principal

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro principal	3F+N	101.84	1.00	1.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 4x240 Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Ir: 175.00 A; Im: 1400 A; Icu: 9.00 kA

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Subcuadro iluminación oficinas	3F+N	26.35	0.97	1.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5G10 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA
Subcuadro iluminación fábrica	3F+N	6.94	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5G2.5 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA
Subcuadro producción y almacenes	3F+N	6.19	0.99	8.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, SZ1-K (AS+) 5G6 Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 9.00 kA Diferencial, Instantáneo; In: 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Subcuadro producción necesidades especiales	3F+N	62.35	1.00	8.00	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Ir: 104.00 A; Im: 832 A; Icu: 9.00 kA Cable, RV-K 5G35 Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 9.00 kA Diferencial, Instantáneo; In: 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA

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 principal	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm
Subcuadro iluminación oficinas	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro iluminación fábrica	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Subcuadro producción y almacenes	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Subcuadro producción necesidades especiales	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 90 mm

Subcuadro iluminación oficinas

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado vestíbulo	F+N	0.30	1.00	4.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado pasillo	F+N	0.45	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado despacho grande	F+N	0.90	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado laboratorio	F+N	0.90	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado despacho pequeño 1	F+N	0.30	1.00	17.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado despacho pequeño 2	F+N	0.30	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado vestuario hombres	F+N	0.56	1.00	7.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado vestuario mujeres	F+N	0.56	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado baño minusvalidos	F+N	0.15	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado sala de cata	F+N	0.60	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado entrada a fábrica	F+N	0.34	1.00	13.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
tomas de corriente despacho grande	F+N	3.00	0.95	23.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5
tomas de corriente despacho pequeño 1	F+N	3.00	0.95	38.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5
tomas de corriente despacho pequeño 2	F+N	3.00	0.95	40.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5
tomas de corriente laboratorio	F+N	3.00	0.95	17.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
tomas de corriente vestuario hombres	F+N	3.00	0.95	9.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5
tomas de corriente vestuario mujeres	F+N	3.00	0.95	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5
tomas sala de cata	F+N	3.00	0.95	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5

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
Alumbrado vestíbulo	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado pasillo	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado despacho grande	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado laboratorio	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado despacho pequeño 1	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado despacho pequeño 2	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado vestuario hombres	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado vestuario mujeres	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado baño minusvalidos	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado sala de cata	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado entrada a fábrica	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm

Esquemas	Tipo de instalación
tomas de corriente despacho grande	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
tomas de corriente despacho pequeño 1	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
tomas de corriente despacho pequeño 2	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
tomas de corriente laboratorio	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
tomas de corriente vestuario hombres	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
tomas de corriente vestuario mujeres	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
tomas sala de cata	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro iluminación fábrica

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado fabricación	F+N	2.35	1.00	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado envasado	F+N	1.79	1.00	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado cámara refrigeración materias primas	F+N	0.11	1.00	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado cámara materias primas	F+N	0.11	1.00	9.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado pasillo almacenes materias primas	F+N	0.17	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado muelle de recepción	F+N	0.67	1.00	17.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado almacén materiales auxiliares	F+N	0.34	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado muelle de expedición	F+N	0.84	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado almacén congelación	F+N	0.34	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6
Alumbrado pasillo almacén congelación	F+N	0.22	1.00	36.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3G6

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
Alumbrado fabricación	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado envasado	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado cámara refrigeración materias primas	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado cámara materias primas	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado pasillo almacenes materias primas	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado muelle de recepción	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado almacén materiales auxiliares	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado muelle de expedición	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado almacén congelación	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado pasillo almacén congelación	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm

Subcuadro producción y almacenes

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
tomas de corriente pasillo almacén congelación	F+N	3.00	0.95	43.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3G2.5
Bomba tanque mezclador	3F+N	0.22	1.00	3.00	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5
Bomba tanque pulmón	3F+N	0.22	1.00	4.00	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5
Bomba impulsión dosificador relleno	3F+N	1.76	1.00	7.00	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cinta transportadora azul	3F+N	0.14	1.00	5.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5
Cinta transportadora blanca	3F+N	0.14	1.00	20.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5
Pesadora	3F+N	0.35	1.00	23.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5
Rayos X	3F+N	0.35	1.00	24.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5

Equipo de frio cámara de refrigeración	3F+N	1.83	1.00	10.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5
Equipo de frio cámara de congelación	3F+N	3.81	1.00	30.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 10 A; poder de corte: 6 kA Cable, H07V-K 5G1.5

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
tomas de corriente pasillo almacén congelación	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Bomba tanque mezclador	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Bomba tanque pulmón	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Bomba impulsión dosificador relleno	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Cinta transportadora azul	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Cinta transportadora blanca	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Pesadora	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Rayos X	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro producción necesidades especiales

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Pesadora multicabezales	3F+N	5.88	1.00	22.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 13 A; poder de corte: 10 kA Cable, H07V-K 5G2.5
Crepera	3F+N	11.76	1.00	5.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 25 A; poder de corte: 10 kA Cable, H07V-K 5G6
Tunel de congelación	3F+N	35.29	1.00	15.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 80 A; poder de corte: 10 kA Cable, RZ1-K (AS) 5G25
Robot paletizador	3F+N	7.06	1.00	28.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 13 A; poder de corte: 10 kA Cable, H07V-K 5G2.5
Encajadora y etiquetadora	3F+N	2.35	1.00	25.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 10 kA Cable, H07V-K 5G1.5

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
Pesadora multicabezales	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Crepera	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Tunel de congelación	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
Robot paletizador	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Encajadora y etiquetadora	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Equipo de frio cámara de refrigeración	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Equipo de frio cámara de congelación	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 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.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

No se especifica.

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.- CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

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:

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

9.2.- Caída de tensión

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:

Caída de tensión en monofásico:

Caída de tensión en trifásico:

Donde:

- I intensidad calculada (A);
- R resistencia de la línea (W), ver apartado (A);
- X reactancia de la línea (W), ver apartado (C);
- j ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Donde:

- R_{tcc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q (W);
- R_{20cc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de $20^{\circ}C$ (W);
- Y_s incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Y_p incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- a coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}C^{-1}$;
- q temperatura máxima en servicio prevista en el cable ($^{\circ}C$), ver apartado (B);
- r_{20} resistividad del conductor a $20^{\circ}C$ ($W\ mm^2 / m$);
- S sección del conductor (mm^2);
- L longitud de la línea (m).

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 ($25^{\circ}C$ para cables enterrados y $40^{\circ}C$ para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

[17]

Donde:

- T temperatura real estimada en el conductor ($^{\circ}C$);
- $T_{m\acute{a}x}$ temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento ($^{\circ}C$);
- T_0 temperatura ambiente del conductor ($^{\circ}C$);
- I intensidad prevista para el conductor (A);
- $I_{m\acute{a}x}$ intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A).

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
S \leq 120 mm ²	X \gg 0
S = 150 mm ²	X \gg 0.15 R
S = 185 mm ²	X \gg 0.20 R
S = 240 mm ²	X \gg 0.25 R

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

9.3.- Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa I(1)
- Corriente de secuencia inversa I(2)
- Corriente homopolar I(0)

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I_k'' = I_{k3}''$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

Siendo:

- c el factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0;
- U_n es la tensión nominal fase-fase V;
- Z_k la impedancia de cortocircuito equivalente mW.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE EN 60909-0. APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0. APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0. APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1} , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

9.4.- Arrancadores

Según la ITC-BT-47 del REBT, en general los motores de potencia superior a 0,75 kW deben estar provistos de dispositivos de arranque que impidan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga sea superior a lo permitido por dicha norma.

La intensidad de arranque del motor se calcula multiplicando la intensidad nominal del mismo por el factor de arranque, que normalmente está definido en la placa de características del propio motor. En caso de superar el valor establecido por normativa, será necesario instalar un arrancador que aportará una reducción en forma de factor multiplicador. El resultado de multiplicar la intensidad de arranque por el factor de arranque dará como resultado el valor de la corriente de arranque regulada por el arrancador.

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.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro principal	3F+N	101.84	1.00	1.00	RZ1-K (AS) 4x240	422.46	160.76	0.01	-

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_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro principal	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm	1.00	1.18	1.02	1.00

Cuadro principal

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro principal	3F+N	101.84	1.00	1.00	RZ1-K (AS) 4x240	422.46	160.76	0.01	-
Subcuadro iluminación oficinas	3F+N	26.35	0.97	1.00	RZ1-K (AS) 5G10	46.41	39.32	0.04	0.04
Subcuadro iluminación fábrica	3F+N	6.94	1.00	20.00	RZ1-K (AS) 5G2.5	20.02	10.02	0.72	0.72
Subcuadro producción y almacenes	3F+N	6.19	0.99	8.00	SZ1-K (AS+) 5G6	44.16	9.67	0.10	0.11
Subcuadro producción necesidades especiales	3F+N	62.35	1.00	8.00	RV-K 5G35	117.12	102.73	0.23	0.23

Cálculos de factores de corrección por canalización

Alumna: Ángela Bravo Núñez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro principal	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm	1.00	1.18	1.02	1.00
Subcuadro iluminación oficinas	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro iluminación fábrica	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro producción y almacenes	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Subcuadro producción necesidades especiales	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 90 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

Subcuadro iluminación oficinas

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado vestibulo	F+N	0.30	1.00	4.50	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	1.30	0.02	0.06
Alumbrado pasillo	F+N	0.45	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	1.94	0.08	0.12
Alumbrado despacho grande	F+N	0.90	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	3.90	0.11	0.15
Alumbrado laboratorio	F+N	0.90	1.00	5.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	3.90	0.05	0.10
Alumbrado despacho pequeño 1	F+N	0.30	1.00	17.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	1.30	0.06	0.10
Alumbrado despacho pequeño 2	F+N	0.30	1.00	20.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	1.30	0.07	0.11
Alumbrado vestuario hombres	F+N	0.56	1.00	7.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	2.42	0.05	0.09
Alumbrado vestuario mujeres	F+N	0.56	1.00	5.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	2.42	0.03	0.08
Alumbrado baño minusvalidos	F+N	0.15	1.00	5.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	0.65	0.01	0.05
Alumbrado sala de cata	F+N	0.60	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	2.60	0.07	0.11
Alumbrado entrada a fábrica	F+N	0.34	1.00	13.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	1.45	0.05	0.09
tomas de corriente despacho grande	F+N	3.00	0.95	23.00	H07V-K 3G2.5	16.09	13.67	2.21	2.25
tomas de corriente despacho pequeño 1	F+N	3.00	0.95	38.00	H07V-K 3G2.5	16.09	13.67	3.65	3.69
tomas de corriente despacho pequeño 2	F+N	3.00	0.95	40.00	H07V-K 3G2.5	16.09	13.67	3.84	3.89
tomas de corriente laboratorio	F+N	3.00	0.95	17.00	H07V-K 3G2.5	16.09	13.67	1.63	1.68
tomas de corriente vestuario hombres	F+N	3.00	0.95	9.00	H07V-K 3G2.5	16.09	13.67	0.86	0.91
tomas de corriente vestuario mujeres	F+N	3.00	0.95	6.00	H07V-K 3G2.5	16.09	13.67	0.58	0.62
tomas sala de cata	F+N	3.00	0.95	15.00	H07V-K 3G2.5	16.09	13.67	1.44	1.48

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado vestíbulo	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado pasillo	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado despacho grande	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado laboratorio	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado despacho pequeño 1	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado despacho pequeño 2	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado vestuario hombres	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado vestuario mujeres	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado baño minusvalidos	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado sala de cata	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado entrada a fábrica	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
tomas de corriente despacho grande	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
tomas de corriente despacho pequeño 1	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
tomas de corriente despacho pequeño 2	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
tomas de corriente laboratorio	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
tomas de corriente vestuario hombres	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
tomas de corriente vestuario mujeres	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
tomas sala de cata	A2: Cable multiconductor, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Subcuadro iluminación fábrica

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------	--------	--------------------	-----------	----------------

Alumna: Ángela Bravo Núñez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado fabricación	F+N	2.35	1.00	2.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	10.18	0.06	0.78
Alumbrado envasado	F+N	1.79	1.00	22.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	7.76	0.46	1.19
Alumbrado cámara refrigeración materias primas	F+N	0.11	1.00	6.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	0.48	0.01	0.73
Alumbrado cámara materias primas	F+N	0.11	1.00	9.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	0.48	0.01	0.74
Alumbrado pasillo almacenes materias primas	F+N	0.17	1.00	12.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	0.73	0.02	0.75
Alumbrado muelle de recepción	F+N	0.67	1.00	17.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	2.91	0.13	0.86
Alumbrado almacen materiales auxiliares	F+N	0.34	1.00	20.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	1.45	0.08	0.80
Alumbrado muelle de expedición	F+N	0.84	1.00	25.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	3.64	0.25	0.97
Alumbrado almacen congelación	F+N	0.34	1.00	30.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	1.45	0.12	0.84
Alumbrado pasillo almacen congelación	F+N	0.22	1.00	36.00	RZ1-K (AS) 3G6	53.76	0.97	0.09	0.82

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_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado fabricación	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado envasado	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado cámara refrigeración materias primas	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado cámara materias primas	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado pasillo almacenes materias primas	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado muelle de recepción	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado almacen materiales auxiliares	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado muelle de expedición	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado almacen congelación	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado pasillo almacen congelación	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

Subcuadro producción y almacenes

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------	--------------------	--------------------	-----------	----------------

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
tomas de corriente pasillo almacén congelación	F+N	3.00	0.95	43.00	H07V-K 3G2.5	16.97	13.67	4.10	4.21
Bomba tanque mezclador	3F+N	0.22	1.00	3.00	H07V-K 5G1.5	11.74	0.39	0.01	0.12
Bomba tanque pulmón	3F+N	0.22	1.00	4.00	H07V-K 5G1.5	11.74	0.39	0.01	0.12
Bomba impulsión dosificador relleno	3F+N	1.76	1.00	7.00	H07V-K 5G1.5	11.74	3.18	0.13	0.24
Cinta transportadora azul	3F+N	0.14	1.00	5.00	H07V-K 5G1.5	11.74	0.25	0.01	0.12
Cinta transportadora blanca	3F+N	0.14	1.00	20.00	H07V-K 5G1.5	11.74	0.25	0.03	0.14
Pesadora	3F+N	0.35	1.00	23.00	H07V-K 5G1.5	11.74	0.64	0.08	0.19
Rayos X	3F+N	0.35	1.00	24.00	H07V-K 5G1.5	11.74	0.64	0.09	0.20

Equipo de frio cámara de refrigeración	3F+N	1.83	1.00	10.00	H07V-K 5G1.5	11.74	3.31	0.19	0.41
Equipo de frio cámara de congelación	3F+N	3.81	1.00	30.00	H07V-K 5G1.5	11.74	6.88	1.22	1.44

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_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
tomas de corriente pasillo almacén congelación	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Bomba tanque mezclador	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Bomba tanque pulmón	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Bomba impulsión dosificador relleno	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Cinta transportadora azul	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Cinta transportadora blanca	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Pesadora	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Rayos X	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Equipo de frio cámara de refrigeración	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Equipo de frio cámara de congelación	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Subcuadro producción necesidades especiales

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Pesadora multicabezales	3F+N	5.88	1.00	22.00	H07V-K 5G2.5	15.66	10.61	0.84	1.07
Crepera	3F+N	11.76	1.00	5.00	H07V-K 5G6	26.97	21.23	0.16	0.39
Tunel de congelación	3F+N	35.29	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 5G25	86.45	63.68	0.36	0.59
Robot paletizador	3F+N	7.06	1.00	28.00	H07V-K 5G2.5	15.66	12.74	1.31	1.54
Encajadora y etiquetadora	3F+N	2.35	1.00	25.00	H07V-K 5G1.5	11.74	4.25	0.62	0.85

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_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Pesadora multicabezales	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Crepera	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
Tunel de congelación	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Robot paletizador	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Encajadora y etiquetadora	A1: Conductores aislados, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

10.2.- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Donde:

- I_B es la intensidad de diseño del circuito;
- I_n es la intensidad asignada del dispositivo de protección;
- I_z es la intensidad permanente admisible del cable;
- I₂ es la intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección;

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:

$$I_{cu} > ICC_{m\acute{a}x}$$

$$I_{cs} > ICC_{m\acute{a}x}$$

Siendo:

$ICC_{m\acute{a}x}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista;

I_{cu} Poder de corte último;

I_{cs} Poder de corte de servicio.

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:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

Siendo:

I_{cc} es la intensidad de cortocircuito;

t_{cc} es el tiempo de duración del cortocircuito;

S_{cable} es la sección del cable;

k es un factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A;

t_{cable} es el tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible.

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k^2S^2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Siendo:

I^2t es la energía específica pasante del dispositivo de protección;

S es el tiempo de duración del cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Cuadro principal	3F+N	101.84	160.76	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Ir: 175.00 A; Im: 1400 A; Icu: 9.00 kA	422.46	253.75	612.57

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Cuadro principal	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	9.00	-	8.13 2.60	17.82 173.73	<0.10 0.20

Cuadro principal

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Cuadro principal	3F+N	101.84	160.76	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Ir: 175.00 A; Im: 1400 A; Icu: 9.00 kA	422.46	253.75	612.57
Subcuadro iluminación oficinas	3F+N	26.35	39.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C	46.41	58.00	67.29
Subcuadro iluminación fábrica	3F+N	6.94	10.02	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	20.02	23.20	29.03
Subcuadro producción y almacenes	3F+N	6.19	9.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	44.16	14.50	64.03
Subcuadro producción necesidades especiales	3F+N	62.35	102.73	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Ir: 104.00 A; Im: 832 A; Icu: 9.00 kA	117.12	150.80	169.82

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Cuadro principal	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	9.00	-	8.13 2.60	17.82 173.73	<0.10 0.20
Subcuadro iluminación oficinas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.00	9.00	8.10 2.52	0.03 0.32	<0.10 <0.10
Subcuadro iluminación fábrica	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	8.10 0.62	0.00 0.33	<0.10 <0.10
Subcuadro producción y almacenes	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	8.10 1.76	0.01 0.24	<0.10 <0.10
Subcuadro producción necesidades especiales	3F+N	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Ir: 104.00 A; Im: 832 A; Icu: 9.00 kA	9.00	9.00	8.10 2.30	0.38 4.73	<0.10 <0.10

Subcuadro iluminación oficinas

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado vestibulo	F+N	0.30	1.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado pasillo	F+N	0.45	1.94	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado despacho grande	F+N	0.90	3.90	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado laboratorio	F+N	0.90	3.90	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado despacho pequeño 1	F+N	0.30	1.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado despacho pequeño 2	F+N	0.30	1.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Alumbrado vestuario hombres	F+N	0.56	2.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado vestuario mujeres	F+N	0.56	2.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado baño minusvalidos	F+N	0.15	0.65	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado sala de cata	F+N	0.60	2.60	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado entrada a fábrica	F+N	0.34	1.45	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
tomas de corriente despacho grande	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
tomas de corriente despacho pequeño 1	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
tomas de corriente despacho pequeño 2	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
tomas de corriente laboratorio	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
tomas de corriente vestuario hombres	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
tomas de corriente vestuario mujeres	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
tomas sala de cata	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34

Cortocircuito

Alumna: Ángela Bravo Núñez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Alumbrado vestibulo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 2.55	0.03 0.11	<0.10 <0.10
Alumbrado pasillo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.53	0.03 0.31	<0.10 <0.10
Alumbrado despacho grande	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.90	0.03 0.20	<0.10 <0.10
Alumbrado laboratorio	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 2.48	0.03 0.12	<0.10 <0.10
Alumbrado despacho pequeño 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.42	0.03 0.36	<0.10 <0.10
Alumbrado despacho pequeño 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.28	0.03 0.45	<0.10 <0.10
Alumbrado vestuario hombres	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 2.21	0.03 0.15	<0.10 <0.10
Alumbrado vestuario mujeres	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 2.48	0.03 0.12	<0.10 <0.10
Alumbrado baño minusvalidos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 2.48	0.03 0.12	<0.10 <0.10
Alumbrado sala de cata	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.90	0.03 0.20	<0.10 <0.10
Alumbrado entrada a fábrica	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.66	0.03 0.27	<0.10 <0.10
tomas de corriente despacho grande	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 0.71	0.00 0.16	<0.10 <0.10
tomas de corriente despacho pequeño 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 0.46	0.00 0.39	<0.10 <0.10
tomas de corriente despacho pequeño 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 0.44	0.00 0.43	<0.10 <0.10
tomas de corriente laboratorio	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 0.90	0.00 0.10	<0.10 <0.10
tomas de corriente vestuario hombres	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.41	0.00 0.04	<0.10 <0.10
tomas de corriente vestuario mujeres	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 1.78	0.00 0.03	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
tomas sala de cata	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.74 0.99	0.00 0.08	<0.10 <0.10

Subcuadro iluminación fábrica

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado fabricación	F+N	2.35	10.18	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	23.20	77.95
Alumbrado envasado	F+N	1.79	7.76	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	14.50	77.95
Alumbrado cámara refrigeración materias primas	F+N	0.11	0.48	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado cámara materias primas	F+N	0.11	0.48	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado pasillo almacenes materias primas	F+N	0.17	0.73	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado muelle de recepción	F+N	0.67	2.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado almacen materiales auxiliares	F+N	0.34	1.45	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado muelle de expedición	F+N	0.84	3.64	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95
Alumbrado almacen congelación	F+N	0.34	1.45	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado pasillo almacén congelación	F+N	0.22	0.97	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	53.76	8.70	77.95

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Alumbrado fabricación	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.66	0.42 1.71	<0.10 <0.10
Alumbrado envasado	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.49	0.42 3.09	<0.10 <0.10
Alumbrado cámara refrigeración materias primas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.61	0.42 1.95	<0.10 <0.10
Alumbrado cámara materias primas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.59	0.42 2.15	<0.10 <0.10
Alumbrado pasillo almacenes materias primas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.56	0.42 2.35	<0.10 <0.10
Alumbrado muelle de recepción	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.52	0.42 2.71	<0.10 <0.10
Alumbrado almacén materiales auxiliares	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.50	0.42 2.94	<0.10 <0.10
Alumbrado muelle de expedición	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.47	0.42 3.34	<0.10 <0.10
Alumbrado almacén congelación	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.44	0.42 3.76	<0.10 <0.10
Alumbrado pasillo almacén congelación	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.32 0.41	0.42 4.31	<0.10 <0.10

Subcuadro producción y almacenes

Alumna: Ángela Bravo Núñez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
tomas de corriente pasillo almacén congelación	F+N	3.00	13.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	16.97	23.20	24.60
Bomba tanque mezclador	3F+N	0.22	0.39	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	11.74	8.70	17.03
Bomba tanque pulmón	3F+N	0.22	0.39	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	11.74	8.70	17.03
Bomba impulsión dosificador relleno	3F+N	1.76	3.18	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	11.74	8.70	17.03
Cinta transportadora azul	3F+N	0.14	0.25	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	11.74	8.70	17.03
Cinta transportadora blanca	3F+N	0.14	0.25	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	11.74	8.70	17.03
Pesadora	3F+N	0.35	0.64	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	11.74	8.70	17.03
Rayos X	3F+N	0.35	0.64	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	11.74	8.70	17.03

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
tomas de corriente pasillo almacén congelación	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.44 0.38	0.01 0.57	<0.10 <0.10
Bomba tanque mezclador	3F+N	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	6.00	-	4.91 1.26	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Bomba tanque pulmón	3F+N	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	6.00	-	4.91 1.14	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Bomba impulsión dosificador relleno	3F+N	Guardamotor, intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	6.00	-	4.91 0.89	0.00 0.04	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Cinta transportadora azul	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	6.00	-	4.91 1.04	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Cinta transportadora blanca	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	6.00	-	4.91 0.42	0.00 0.17	<0.10 <0.10
Pesadora	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	6.00	-	4.91 0.38	0.00 0.21	<0.10 <0.10
Rayos X	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 6 kA	6.00	-	4.91 0.36	0.00 0.23	<0.10 <0.10

Subcuadro producción necesidades especiales

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Pesadora multicabezales	3F+N	5.88	10.61	Guardamotor, ; intensidad nominal: 13 A; poder de corte: 10 kA	15.66	18.85	22.71
Crepera	3F+N	11.76	21.23	Guardamotor, ; intensidad nominal: 25 A; poder de corte: 10 kA	26.97	36.25	39.11
Tunel de congelación	3F+N	35.29	63.68	Guardamotor, ; intensidad nominal: 80 A; poder de corte: 10 kA	86.45	116.00	125.35
Robot paletizador	3F+N	7.06	12.74	Guardamotor, ; intensidad nominal: 13 A; poder de corte: 10 kA	15.66	18.85	22.71
Encajadora y etiquetadora	3F+N	2.35	4.25	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 10 kA	11.74	8.70	17.03

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Pesadora multicabezales	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 13 A; poder de corte: 10 kA	10.00	-	7.28 0.67	0.00 0.19	<0.10 <0.10
Crepera	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 25 A; poder de corte: 10 kA	10.00	-	7.28 1.89	0.01 0.13	<0.10 <0.10
Tunel de congelación	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 80 A; poder de corte: 10 kA	10.00	-	7.28 1.80	0.24 3.93	<0.10 <0.10
Robot paletizador	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 13 A; poder de corte: 10 kA	10.00	-	7.28 0.54	0.00 0.28	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Encajadora y etiquetadora	3F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 6 A; poder de corte: 10 kA	10.00	-	7.28 0.38	0.00 0.21	<0.10 <0.10

10.3.- Cálculo de los arrancadores de motor

Los arrancadores de motor previstos en la instalación son:

Esquemas	Tipo de motor	P_n (kW)	I_0/I_B máx	Arrancador	I_0/I_B
Pesadora multicabezales	Trifásica	5.00	3.00	variador de frecuencia	1.50
Crepera	Trifásica	10.00	2.00	variador de frecuencia	1.50
Tunel de congelación	Trifásica	30.00	1.50	variador de frecuencia	1.50
Robot paletizador	Trifásica	6.00	2.00	variador de frecuencia	1.50
Encajadora y etiquetadora	Trifásica	2.00	3.00	variador de frecuencia	1.50

Siendo:

I_0/I_B máx la relación máxima entre la intensidad de arranque y la de plena carga, según la ITC-BT-47 del REBT.

I_0/I_B la relación máxima entre la intensidad de arranque y la de plena carga conseguida con el arrancador.

11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 W.

11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 W.

11.3.- Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

Donde:

I_d es la corriente de defecto;

U_0 es la tensión entre fase y neutro;

R_A es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas;

R_B es la resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación.

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.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
Alumbrado vestíbulo	F+N	1.30	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Alumbrado pasillo	F+N	1.94	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.21	0.10
Alumbrado despacho grande	F+N	3.90	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Alumbrado laboratorio	F+N	3.90	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Alumbrado despacho pequeño 1	F+N	1.30	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.21	0.10
Alumbrado despacho pequeño 2	F+N	1.30	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.20	0.10
Alumbrado vestuario hombres	F+N	2.42	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Alumbrado vestuario mujeres	F+N	2.42	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Alumbrado baño minusválidos	F+N	0.65	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Alumbrado sala de cata	F+N	2.60	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Alumbrado entrada a fábrica	F+N	1.45	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.21	0.10
tomas de corriente despacho grande	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.16	0.10
tomas de corriente despacho pequeño 1	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.11	0.10
tomas de corriente despacho pequeño 2	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.11	0.10
tomas de corriente laboratorio	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.18	0.10
tomas de corriente vestuario hombres	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.20	0.10
tomas de corriente vestuario mujeres	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.21	0.10
tomas sala de cata	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.18	0.10
Alumbrado fabricación	F+N	10.18	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.16	0.10
Alumbrado envasado	F+N	7.76	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.13	0.10
Alumbrado cámara refrigeración materias primas	F+N	0.48	Diferencial, Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.16	0.10

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
Alumbrado cámara materias primas	F+N	0.48	Diferencial, Instantáneo; I_n : 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.15	0.10
Alumbrado pasillo almacenes materias primas	F+N	0.73	Diferencial, Instantáneo; I_n : 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.15	0.10
Alumbrado muelle de recepción	F+N	2.91	Diferencial, Instantáneo; I_n : 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.14	0.10
Alumbrado almacén materiales auxiliares	F+N	1.45	Diferencial, Instantáneo; I_n : 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.14	0.10
Alumbrado muelle de expedición	F+N	3.64	Diferencial, Instantáneo; I_n : 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.13	0.10
Alumbrado almacén congelación	F+N	1.45	Diferencial, Instantáneo; I_n : 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.12	0.10
Alumbrado pasillo almacén congelación	F+N	0.97	Diferencial, Instantáneo; I_n : 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.11	0.10
tomas de corriente pasillo almacén congelación	F+N	13.67	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.09	0.03
Bomba tanque mezclador	3F+N	0.39	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.20	0.03
Bomba tanque pulmón	3F+N	0.39	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.20	0.03
Bomba impulsión dosificador relleno	3F+N	3.18	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.18	0.03
Cinta transportadora azul	3F+N	0.25	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.19	0.03
Cinta transportadora blanca	3F+N	0.25	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.12	0.03
Pesadora	3F+N	0.64	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.10	0.03
Rayos X	3F+N	0.64	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.10	0.03
Pesadora multicabezales	3F+N	10.61	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.16	0.03
Crepera	3F+N	21.23	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.22	0.03
Túnel de congelación	3F+N	63.68	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.22	0.03
Robot paletizador	3F+N	12.74	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
Encajadora y etiquetadora	3F+N	4.25	Diferencial, Instantáneo; I_n : 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.10	0.03

Siendo:

I_{DN} es la corriente diferencial-residual asignada al DDR.

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	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
Subcuadro iluminación oficinas	3F+N	39.32	Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	0.050	0.0160
Subcuadro iluminación fábrica	3F+N	10.02	Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA	0.050	0.0159
Subcuadro producción y almacenes	3F+N	9.67	Instantáneo; In: 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0066
Subcuadro producción necesidades especiales	3F+N	102.73	Instantáneo; In: 160.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0049

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 mm² para cobre y de 16 mm² 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 mm² 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 sobrecargas se ajustarán a la norma IEC 60898-1. 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.

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

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.

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 construidos 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:

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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:

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 féreos, 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 MI-BT 017 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.

Alumna: Ángela Bravo Núñez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² 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 derivaciones desde éste. 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 reuna 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.

MEMORIA

ANEJO X: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción.....	1
2. Identificación de tareas.....	1
3. Diagrama Gantt.....	2
4. Diagrama Pert.....	4
5. Duración de la ejecución de la obra.....	8

1. Introducción

Para conocer los tiempos de realización de la obra y puesta en marcha de la industria es necesaria la realización de una programación para la ejecución.

Con dicha programación se identificarán las tareas que deben realizarse así como la duración que deben de tener las mismas, para planificar la secuencia de ejecución y poder estimar el tiempo total de ejecución. Se hará uno del diagrama Pert y el diagrama Gantt.

2. Identificación de tareas

Las tareas se han definido en función de las unidades de obra fundamentales. Las tareas pueden dividirse en subtareas. Tanto a las tareas como a las subtareas se les asignará un tiempo de ejecución.

Las tareas y duración de las mismas serán:

- Obtención de permisos, autorizaciones y licencias. (30 días)
- Acondicionamiento del terreno
 - Retirada de la cubierta vegetal (2 días)
 - Replanteo de la obra (1 día)
 - Excavación de zapatas y zanjas de cimentación (1 día)
 - Excavación de zanjas de las construcciones (1 día)
 - Transporte de la tierra retirada (1 día)
- Red de saneamiento horizontal
 - Colocación de arquetas
 - Conexión a la acometida general
 - Colocación de colectores
 - Colocación de tuberías
- Cimentación y solera (30 días)
- Estructura metálica (10 días)
- Cubierta (5 días)
- Albañilería
 - Cerramiento (5 días)
 - Tabiquería interior (4 días)
- Carpintería (4 días)
- Instalación eléctrica (6 días)
- Instalación de fontanería (4 días)
- Instalación frigorífica (4 días)

- Acabados. Alicatado y solado (6 días)
- Equipamiento (10 días)
- Recepción de la obra (1 día)

Las tareas arriba indicadas no pueden ejecutarse todas a la vez, ya que podrán estar condicionadas por otras o ser independientes. En la siguiente imagen puede verse como se preceden las tareas.

	Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores
1	Obtención de permisos, autorizaciones y licencias	30 days	3/08/15 8:00	11/09/15 17:00	
2	Retirada de la cubierta vegetal	2 days	14/09/15 8:00	15/09/15 17:00	1
3	Replanteo de la obra	1 day	16/09/15 8:00	16/09/15 17:00	2
4	Excavación de zapatas y zanjas de cimentación	1 day	17/09/15 8:00	17/09/15 17:00	3
5	Excavación de zanjas de las construcciones	1 day	17/09/15 8:00	17/09/15 17:00	3
6	Trasporte de la tierra retirada	1 day	18/09/15 8:00	18/09/15 17:00	4;5
7	Red de saneamiento horizontal. Colocación de arquetas	1 day	18/09/15 8:00	18/09/15 17:00	5
8	Red de saneamiento horizontal. Conexión a la acometida gen	1 day	18/09/15 8:00	18/09/15 17:00	5
9	Red de saneamiento horizontal. Colocación de colectores	1 day	18/09/15 8:00	18/09/15 17:00	5
10	Red de saneamiento horizontal. Colocación de tuberías	1 day	18/09/15 8:00	18/09/15 17:00	5
11	Cimentación y solera	20 days	21/09/15 8:00	16/10/15 17:00	7;8;9;10
12	Estructura metálica	10 days	19/10/15 8:00	30/10/15 17:00	11
13	Cubierta	5 days	2/11/15 8:00	6/11/15 17:00	12
14	Albañilería. Cerramientos	5 days	9/11/15 8:00	13/11/15 17:00	13
15	Albañilería. Tabiquería interior	4 days	16/11/15 8:00	19/11/15 17:00	14
16	Carpintería	4 days	16/11/15 8:00	19/11/15 17:00	14
17	Instalación eléctrica	6 days	16/11/15 8:00	23/11/15 17:00	14
18	Instalación de fontanería	4 days	16/11/15 8:00	19/11/15 17:00	14
19	Instalación frigorífica	4 days	16/11/15 8:00	19/11/15 17:00	14
20	Acabados. Alicatado y solado	6 days	20/11/15 8:00	27/11/15 17:00	19
21	Equipamiento	10 days	30/11/15 8:00	11/12/15 17:00	20
22	Recepción de la obra	1 day	14/12/15 8:00	14/12/15 17:00	21

Figura 1. Fuente: Project Libre

3. Diagrama Gantt

El diagrama Gantt es una herramienta gráfica que nos permite ver de una forma rápida y sencilla el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas a lo largo del tiempo.

El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se colocan las tareas y uno horizontal donde se representan las tareas, que son presentadas en forma de barra sobre una escala de tiempo, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, así como su posición respecto al punto de partida del proyecto (día cero). Nuestro diagrama Gantt es el siguiente:

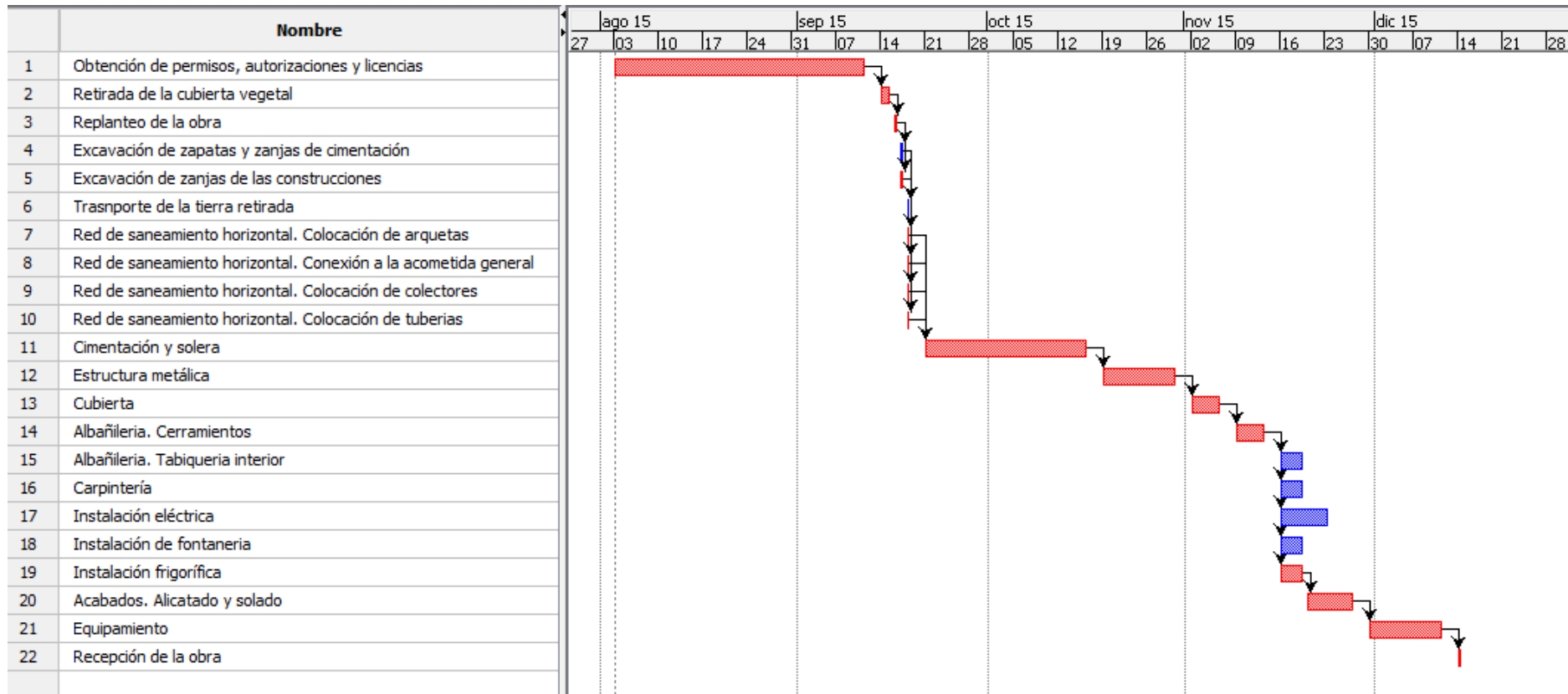


Figura 2. Fuente: Proyect Libre

4. Diagrama Pert

El método Pert parte de la descomposición del proyecto en tareas.

Se establece también el concepto de suceso, acontecimiento que indica el principio o fin de una actividad o conjunto de tareas. No consume tiempo ni recursos.

El método utiliza una estructura de grafo para la representación gráfica de las tareas de un proyecto, sus tiempos de comienzo y finalización y las dependencias entre las distintas actividades.

Ruta crítica:

Una vez que se ha descompuesto el proyecto en actividades, se establecen las relaciones o prioridades existentes entre las diferentes actividades, debidas a razones de tipo técnico, económico, jurídico,...y que marcan el orden en el que se deben ejecutar.

Este método ayuda a planear y controlar para determinar las fechas de entrega o realización y no tener retrasos a la hora de ejecutar el plan.

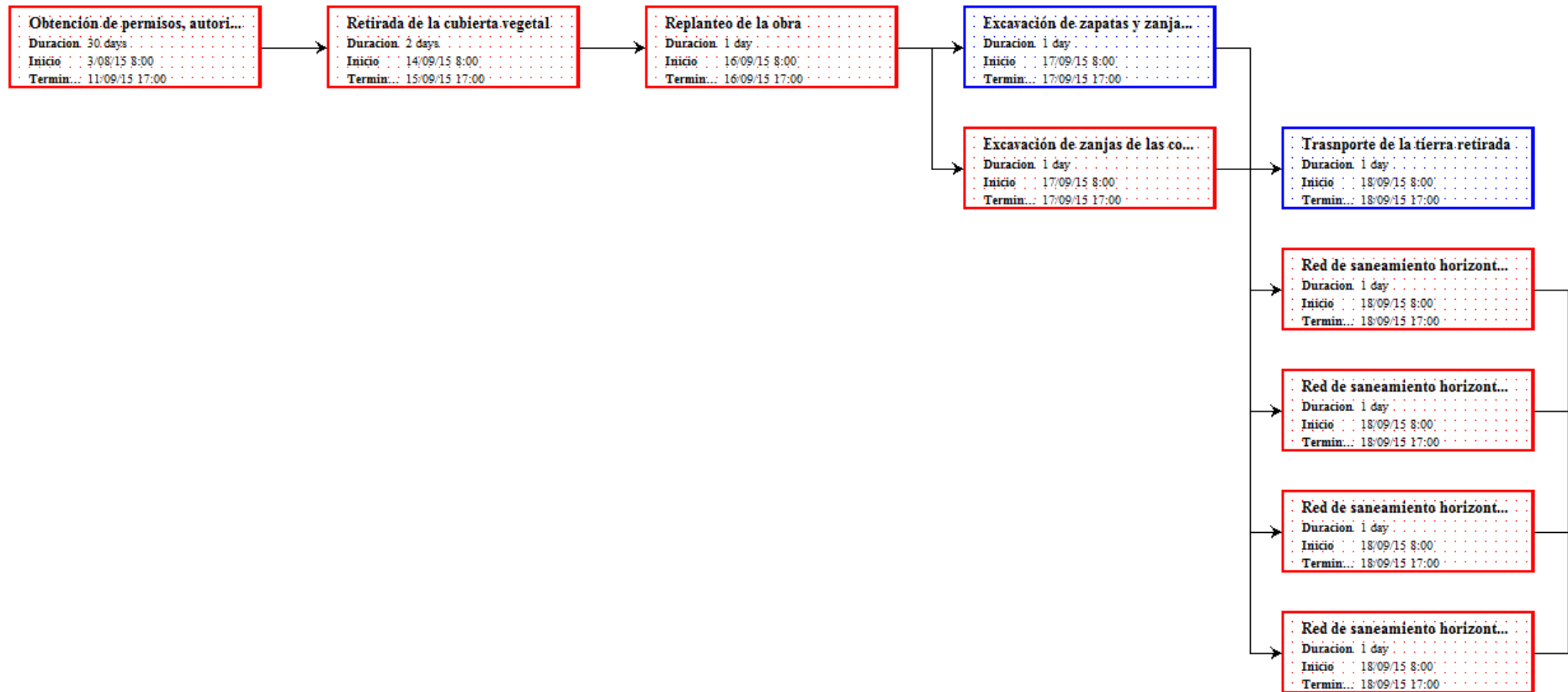


Figura 3.Fuente: Project Libre



Figura 4.Fuente: Project Libre

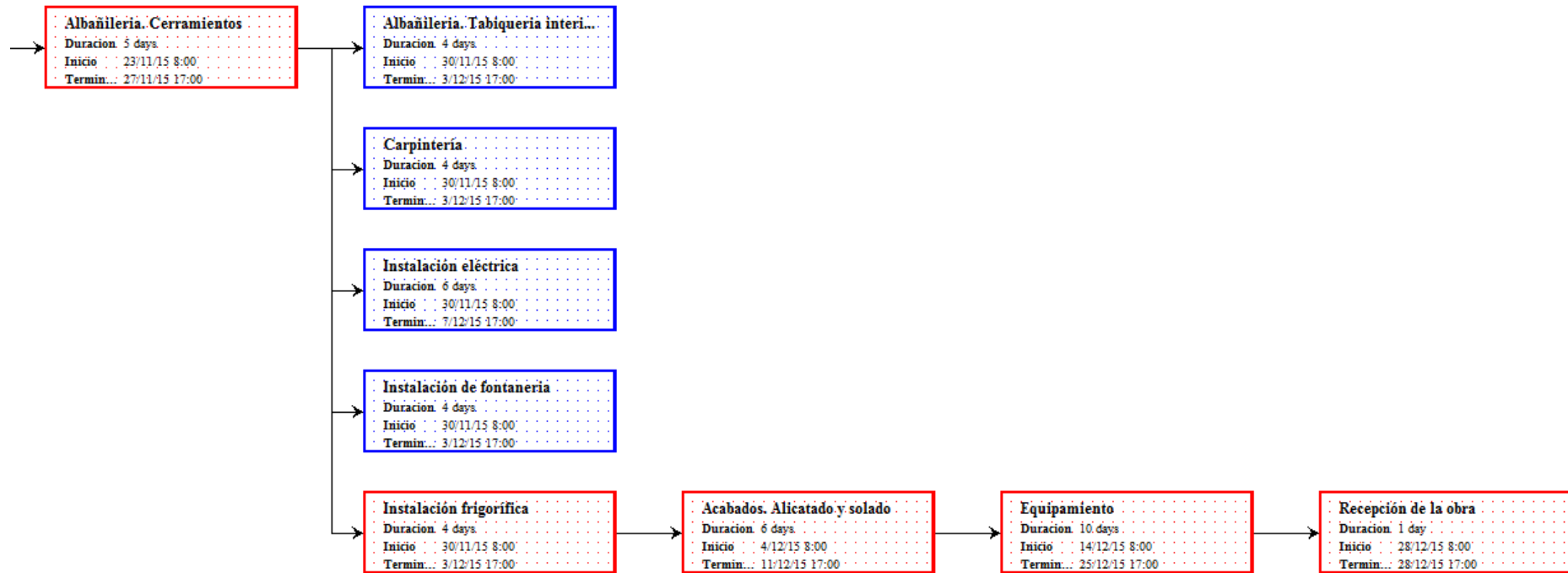


Figura 5.Fuente: Project Libre

5. Duración de la ejecución de la obra

La duración total de la obra será de aproximadamente cinco meses, tal y como se muestra en el diagrama Gantt. La fecha de inicio será el 3/08/2015 y la fecha fin el 14/12/2015.

MEMORIA

ANEJO XI: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE ANEJO XI

1. Objeto del estudio.....	1
1.1. Legislación.....	1
2. Caracterización del establecimiento industrial.....	1
3. Condiciones de la construcción.....	2
3.1. Fachadas.....	2
3.2. Materiales.....	3
3.2.1. <i>Productos de revestimientos.....</i>	<i>3</i>
3.2.2. <i>Productos incluidos en paredes y cerramientos.....</i>	<i>3</i>
3.2.3. <i>Otros productos.....</i>	<i>3</i>
3.3. Estabilidad al fuego.....	3
3.3.1. <i>Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.....</i>	<i>4</i>
3.3.2. <i>Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....</i>	<i>4</i>
3.4. Evacuación del establecimiento industrial	4
3.4.1. <i>Características de las puertas.....</i>	<i>4</i>
3.4.2. <i>Señalización e iluminación.....</i>	<i>4</i>
3.4.3. <i>Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.....</i>	<i>4</i>
4. Instalaciones de protección contra incendios.....	5
4.1. Sistemas automáticos de detección	5
4.2. Sistemas manuales de alarma.....	5
4.3. Sistemas de hidratantes exteriores	5
4.4. Sistema de rociadores automáticos.....	5
4.5. Extintores de incendios	5
4.6. Sistema de bocas de incendio equipadas.....	6
4.7. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.....	6

1. Objeto del estudio

El objeto de este anejo es determinar las medidas que habría de tomarse en caso de incendio, así como determinar las características de diseño de la instalación contra incendios, para garantizar una protección efectiva en caso de fuego.

1.1. Legislación

La legislación de aplicación para la realización del estudio de protección contra incendios es la siguiente:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- CTE-DB-SI (Seguridad contra incendios).

Dentro CTE-DB-SI se establece en su artículo 2 (Parte I) que quedan excluidos de su aplicación 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”.

A la industria proyectada le es de aplicación el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, por lo que estaría excluida del ámbito de aplicación del CTE.

2. Caracterización del establecimiento industrial

Los establecimientos industriales se caracterizan por su configuración y ubicación con relación a su entorno y por su nivel de riesgo intrínseco.

Por las características de nuestra industria y según lo especificado en el anexo I de la legislación de aplicación nuestra industria, en lo que respecta a su configuración y ubicación con relación a su entorno es **TIPO C**. Se considera un único sector de incendio de 480 m².

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

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 m².

El valor del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , es de 1,6 , según la tabla 1.1 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

El valor del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a , y el valor de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , es 1 y 200MJ/m² respectivamente, según tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

Por lo tanto nuestro nivel de riesgo intrínseco será:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a = \frac{200 * 480 * 1,6}{480} * 1 = 320MJ/m^2$$

El nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios es **BAJO 1**, según la tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

3. Condiciones de la construcción

3.1. Fachadas

Las fachadas deben ser accesibles, sus accesos, huecos de fachada, etc, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Los huecos de fachada han de cumplir las siguientes condiciones:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

3.2. Materiales

A continuación se exponen los requerimientos de los materiales según su aplicación. La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3.2.1. Productos de revestimientos

- En suelos: CFL-S1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

3.2.2. Productos incluidos en paredes y cerramientos

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

3.2.3. Otros productos

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A 1 (M0).

3.3. Estabilidad al fuego

Al tratarse de un edificio TIPO C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO, no se exige estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras (peso propio < 100 kg/m²), siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal, según la tabla 2.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

3.3.1. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Para establecimientos TIPO C y Nivel de riesgo intrínseco BAJO la resistencia al fuego será R 30. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

3.3.2. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante.

3.4. Evacuación del establecimiento industrial

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales ha de determinarse su ocupación P mediante la siguiente expresión, válida para establecimientos con hasta 100 personas en su interior:

$$P = 1,1 * p$$

Siendo p el número de personas que ocupan nuestro único sector de incendios, la ocupación P tendrá un valor de 17.

La distancia de evacuación es inferior a 50 m, exigida para edificios con riesgo BAJO, con salidas alternativas y ocupación menor de 25 personas. Las salidas se reflejan en los planos.

3.4.1. Características de las puertas

Se dispondrán puertas resistentes al fuego

3.4.2. Señalización e iluminación

Se dispondrán señales de dirección en los recorridos de evacuación.

Se señalarán los medios de protección de utilización manual como extintores, mangueras, etc. Serán de 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

Se instalarán aparatos autónomos de alumbrado de emergencia 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.

3.4.3. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión

Al tratarse de un establecimiento con riesgo BAJO, no será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos.

4. Instalaciones de protección contra incendios

4.1. Sistemas automáticos de detección

NO SE PRECISAN, en actividades de almacenamiento, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

4.2. Sistemas manuales de alarma

SE PRECISAN, en actividades de producción, siempre que no se requieran sistemas automáticos de detección.

4.3. Sistemas de hidratantes exteriores

NO SE PRECISAN, en actividades de almacenamiento, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

4.4. Sistema de rociadores automáticos

NO SE PRECISAN, en actividades de almacenamiento, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

Solo se precisan si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

4.5. Extintores de incendios

El emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, no supere 15 m.

SE PRECISAN, en actividades de producción, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

La clase de incendio considerada es clase A (sólidos).

Se utilizarán extintores de polvo polivalente ABC en número especificado según tabla 3.1 del Reglamento, de eficacia mínima 21A y ubicación según planos y extintores de CO₂ para colocarlos junto a cuadros eléctricos.

Se encuentran instalados según el plano de planta que se acompaña, cumpliéndose las distancias máximas establecidas. Todos se encuentran próximos a las zonas de acceso, situados a 1,70 m de altura y en lugar visible.

4.6. Sistema de bocas de incendio equipadas

NO SE PRECISA, en edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

4.7. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

NO SE PRECISA, en edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

MEMORIA

ANEJO XII: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

ÍNDICE ANEJO XII

1. Objeto del estudio.....	1
1.1. Legislación.....	1
2. Medición de ruido.....	1
3. Aislamiento acústico de la construcción.....	1

1. Objeto del estudio

El objeto de este anejo es la limitación del riesgo de molestias y/o enfermedades ocasionadas por el ruido generado en el proceso industrial.

Para ello la edificación se proyectará, construirá, empleará y mantendrá de tal manera que los elementos que forman parte de ella tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión de ruido.

1.1. Legislación

La legislación de aplicación para la realización del estudio de protección contra el ruido es la siguiente:

- CTE DB-HR: Protección frente al ruido
- Ley 5/2009 de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

2. Medición de ruido

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas. Los condicionantes de la medida son:

- En el exterior de la fábrica se realizarán a 1.20 m sobre el nivel del suelo y a 1.50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas.
- En el interior se realizarán a una distancia no inferior a 1 m de distancia de las paredes, a 1.50 m de altura sobre el suelo y aproximadamente a 1.50 m de las ventanas, o en el centro de la sala. Las medidas se realizarán con puertas y ventanas cerradas, con la finalidad de que el ruido de fondo sea lo más mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de la construcción

El proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos. Las zonas de nuestra fábrica dispondrán del aislamiento necesario para evitar la transmisión de ruido al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine. Las instalaciones, se dispondrán teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites máximos autorizados.

MEMORIA

ANEJO XIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE ANEJO

1. Introducción.....	1
2. Identificación y estimación de las cantidades a generar de cada residuo y tratamiento al que serán sometidos.....	1
3. Operaciones de valorización o eliminación.....	2
4. Gestión de residuos peligrosos.....	3
5. Acciones de formación y de comunicación al personal y empresas que intervienen en la obra.....	6
6. Prescripciones técnicas.....	6
7. Medidas adoptadas para supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD.....	7

1.Introducción

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto concretar las condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción y demolición (en lo sucesivo RCD), conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Con el presente estudio se da cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente y, en particular las siguientes normas ordenadas según su rango:

ESTATAL

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE N° 38, de 13-02-08)

AUTOMÓMICA

Castilla y León

- Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010). BOCyL de 23 de julio de 2008 Suplemento al Núm.141.

2. Identificación y estimación de las cantidades a generar de cada residuo y tratamiento al que serán sometidos

Se define como Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos de construcción y demolición se clasifican en:

- 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 la excavación.
- Residuos de construcción y demolición de **Nivel II**: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos es los siguientes tipos:

- **TIERRAS y MATERIALES PÉTREOS** no contaminados. Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.
- **RCD** de distinta naturaleza:
 - Pétreo: hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero etc.

- No pétreo: Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón-yeso, etc.
- **RESIDUOS PELIGROSOS**
- **OTROS RESIDUOS**

Las tierras y materiales pétreos no contaminados serán transportados con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Los residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo serán triturados a pie de obra, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.

Los residuos de construcción y demolición de naturaleza no pétreo serán machacados a pie de obra, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.

Los residuos peligrosos serán almacenados en bidones de 200 litros de capacidad aptos para almacenar residuos peligrosos y estarán marcados con la etiqueta correspondiente. Los bidones serán transportados a un centro de valorización o eliminación de residuos.

3. Operaciones de valorización o eliminación

Tierras excedentes de excavación

Se procurará localizar algún emplazamiento para el aprovechamiento de las mismas, pudiendo ser:

- reutilizadas:
 - en la obra,
 - en otra obra,
 - en acondicionamiento o relleno,
 - en restauración de áreas degradadas

Las tierras, que no puedan ser reutilizadas en la misma obra, serán retiradas por un transportista debidamente registrado o autorizado, según lo establecido por la Comunidad Autónoma.

Se puede dar la circunstancia que previamente puedan ser depositadas en:

- una planta de transferencia o
- un almacenamiento temporal, que permita su futura reutilización (Bolsa de tierras).

En caso contrario, cuando no puedan ser reutilizadas, serán eliminadas en depósito controlado o vertedero autorizado.

Residuos de Construcción y Demolición – RCD

Al objeto de poder disponer de un residuo de naturaleza inerte (fracciones pétreas y cerámicas), deben separarse los residuos que no tiene dicha consideración, tales como maderas, plásticos, metales, vidrios, mezclas bituminosas, así como los envases y en general todos los residuos que no son admitidos en los vertederos de inertes, de acuerdo con las posibilidades de gestión existentes en la zona. Especial atención se prestará a la separación de los residuos que tengan la consideración de peligrosos que serán depositados en el “Punto Limpio” habilitado a tal efecto.

Según establece el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 1. Fuente: RD 105/2008

Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plásticos	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

4. Gestión de residuos peligrosos

Una adecuada gestión de los Residuos Peligrosos supone llevar a cabo una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento correctos dentro de las propias instalaciones donde se generan.

Posteriormente, una vez completos los recipientes (bidones, etc.) y siempre antes de superar los seis meses de almacenamiento, se entregarán al gestor autorizado.

Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- No mezclar los residuos peligrosos
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos
- Llevar un registro, en el libro que entrega la Comunidad Autónoma, de los residuos peligrosos producidos
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos, la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación
- Informar inmediatamente a la Administración, en caso de cualquier incidente (desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos)

Segregación y Envasado

- Es obligación del productor de residuos peligrosos separar adecuadamente y no mezclar o diluir los residuos peligrosos entre sí, ni con otros que no sean peligrosos.
- Se evitarán particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión. Todo ello con el fin de no multiplicar los efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente y reducir el gravamen económico que conllevaría para el productor.
- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evita cualquier pérdida de su contenido.
- Estarán contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los recipientes y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.
- Se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- Los residuos se envasarán evitando las mezclas con otros residuos de distinto tipo.
- El envasado y almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará de forma que evite la generación de calor, explosiones, igniciones, reacciones que conlleven la formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente la peligrosidad o dificulte la gestión de los residuos.

Etiquetado

- Los recipientes que contengan residuos peligrosos se etiquetarán de forma clara, legible e indeleble, con una etiqueta de tamaño mínimo 10 x10 cm firmemente fijada al envase.
- En esta etiqueta debe figurar:
 - Código de identificación de los residuos que contiene el recipiente
 - Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (pictogramas)
 - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
 - Fecha de envasado

Registro

Quien genera residuos peligrosos está obligado a llevar un registro de los mismos con los siguientes datos:

- Origen de los residuos
- Cantidad, naturaleza y código de identificación
- Fecha y descripción de los pretratamientos realizados, en su caso
- Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal
- Fecha de cesión de los mismos
- Matrícula del vehículo que ha realizado la retirada y transporte de los residuos
- Código del gestor autorizado

Almacenamiento

El centro de trabajo dispondrá de zonas acondicionadas (PUNTOS LIMPIOS), señalizadas y delimitadas para el almacenamiento de RP de modo que evite la transmisión de contaminación a otros medios.

Punto limpio

- Los Puntos Limpios se ubicarán en lugares accesibles para facilitar la posterior retirada de los residuos por parte del transportista/gestor autorizado.
- No se instalarán sobre el terreno natural, procurando aprovechar superficies existentes pavimentadas (aglomerado, hormigón, etc.).
- Periódicamente se comprobará el estado y situación del Punto Limpio, en lo relativo a:
 - Estado de las Etiquetas de Identificación. En caso de estar deterioradas, se procederá a su renovación.
 - Correcta segregación de los residuos peligrosos almacenados. En caso de detectarse deficiencias en la segregación, se procederá a su corrección.

Entrega a Gestor Autorizado

La entrega de los residuos peligrosos debe realizarse siempre al Gestor Autorizado por la Comunidad Autónoma, con lo que tendremos garantizado el cumplimiento de la ley y la protección del medio ambiente.

Como paso previo, se contactará con el gestor para solicitarle la aceptación de los residuos. La forma más habitual y cómoda es que sea el propio gestor el que pase por el centro de trabajo para cumplimentar el “**Documento de Solicitud de Admisión de Residuos Industriales**”, documento reglamentario establecido por el R.D. 833/1988. Posteriormente, recibiremos del gestor el “**Documento de Aceptación de Residuos Industriales para su gestión**”, documento reglamentario establecido por el R.D. 833/1988.

La retirada de los residuos del centro de trabajo la realizará el gestor autorizado, bien por medios propios o por empresa subcontratada por él, para el envío a las instalaciones del gestor. En ambos casos, el transportista deberá estar inscrito en el correspondiente Registro de la Comunidad Autónoma.

De ambas autorizaciones (Gestor y Transportista) se deberá disponer de una copia en el centro de trabajo.

Se deberá comprobar que los vehículos, que realizan la retirada de los residuos, están debidamente autorizados y que son los que figuran en la autorización de Transportista/Gestor emitida por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma. La matrícula del vehículo que realice la retirada de los residuos se incluirá en el Libro de Registro de Residuos Peligrosos.

Sólo se pueden entregar los residuos al Gestor, una vez que se tenga el **Documento de Aceptación** de los mismos y cuando se haya **notificado previamente** a la Consejería de Medio Ambiente **el traslado** (10 días de antelación), habitualmente éste último proceso lo realiza el gestor, en nuestro nombre.

Documentación relativa a la transferencia de titularidad

- La Ley 10/1998 expresa que, en lo relativo a la responsabilidad administrativa y el régimen sancionador, los residuos tendrán siempre un titular responsable, cualidad que corresponderá al productor, poseedor o gestor de los mismos.
- La transferencia de titularidad del productor al gestor debe quedar documentada, para lo cual se utilizan los “**Documentos de Control y**

Seguimiento” o los **“Justificantes de Entrega”** debidamente cumplimentados. Estos documentos se deben conservar durante al menos cinco años. (R.D. 833/1988).

- La entrega se anota en el **Libro de Registro**.

Obligaciones documentales

- Conservar la **Solicitud de Aceptación** de residuos y los **Documentos de Aceptación** de residuos, durante al menos cinco años
- Conservar los **Documentos de Control y Seguimiento** y los **Justificantes de Entrega** de los residuos, durante al menos cinco años
- Mantener actualizado el **Libro de Registro**

5. Acciones de formación y de comunicación al personal y empresas que intervienen en la obra

Hay que impartir formación suficiente para que el personal conozca la correcta gestión de cada uno de los residuos generados en la obra.

6. Prescripciones técnicas

En este apartado se detallan las prescripciones técnicas que tienen por objeto:

1. Reducir (prevenir) los volúmenes de producción de residuos de la obra, siguiendo los criterios de prioridad establecidos anteriormente.
2. Establecer las condiciones de manipulación y almacenamiento de productos, materiales de construcción y residuos.

Condiciones de aprovisionamiento y almacenamiento de productos y materiales de construcción

Para el almacenamiento, tanto de las materias primas que llegan a la obra como de los residuos que se generan y su gestión, se determinan una serie de prescripciones técnicas con el objetivo de reducir los residuos generados o los materiales sobrantes.

Prescripciones técnicas para la compra y aprovisionamiento de las materias primas:

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

Prescripciones técnicas para el almacenamiento de las materias primas:

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.
- Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin).
- Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.

Prescripciones técnicas relativas a la manipulación de residuos

Los residuos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.

Prescripciones técnicas relativas a la posesión de residuos no peligrosos:

- Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en obra o reciclarlos.
- Aportar la información requerida por la Consejería competente de la Comunidad de Castilla y León.

Prescripciones técnicas para la gestión de residuos peligrosos:

- Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.
- Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.
- Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

Medidas a aplicar en la gestión del destino final de los residuos:

- Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor (contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
- Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos.

7. Medidas adoptadas para supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD

Entre las medidas que se adoptarán para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD, se destacan:

- La existencia de una organización en obra que garantice la segregación en fracciones de los distintos RCD, almacenados temporalmente en la obra, en óptimas condiciones de orden y limpieza. Para ello se dotará a la obra de personal que hará la labor de control, vigilancia y separación. Estas personas recibirán la correspondiente información y formación al respecto.

- Concienciación a todo el personal de obra de sus obligaciones y funciones en la correcta gestión de los RCD.
- Contratación de Gestores y Transportistas autorizados teniendo siempre a disposición del productor de RCD las evidencias documentales.
- Seguimiento de las evidencias documentales de las entradas de los RCD, en las instalaciones autorizadas a tal fin. Para ello se verificará que en los Ticket de entrada a planta de tratamiento figure:
 - Cliente
 - Obra
 - Fecha y hora
 - Código LER del residuo.
 - Cantidad (volumen y peso)
 - Nombre de la instalación

MEMORIA

ANEJO XIV: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

ÍNDICE ANEJO XIV

1. Introducción y objetivos.....	1
2. Control de calidad en acero.....	2
2.1. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros.....	3
3. Control de calidad del hormigón.....	3
3.1. Controles de calidad el hormigón.....	3
3.2. Listado mínimo de pruebas a realizar.....	4
4. Plan de aseguramiento de la obra.....	5
4.1. Descripción de la obra.....	5
4.1.1. <i>Capítulos de la obra.....</i>	<i>5</i>
4.2. Recepción definitiva de las obras.....	6
4.3. Estructura y responsabilidad.....	6
4.3.1. <i>Organigrama.....</i>	<i>6</i>
4.3.2. <i>Descripción de las funciones.....</i>	<i>6</i>

1. Introducción y objetivos

El plan de control de la calidad de ejecución de la obra debe hacer cumplir el Código Técnico de la edificación, lo presente en el Real Decreto 314/2010, y más concretamente en la modificación que aparece en el Real Decreto 410/2010 por el que se desarrollan los requisitos exigibles para el cumplimiento del control de calidad de la obra.

El plan de control debe realizarse a todos los materiales, y tiene que hacerse a lo largo de toda la obra, es decir, se debe hacer un seguimiento desde la recepción del material en la obra, hasta el mantenimiento del edificio una vez terminado.

Al director de obra se deben dar distintivos para que pueda colocarlo sobre los diferentes materiales de manera que se encuentren señalizados todos.

Según la Ley de Ordenación de la edificación, el responsable de que se cumple el plan es el director de ejecución de la obra, que debe aceptar y rechazar los diversos productos. En relación con los productos, también es responsable de ello el director de obra que debe estar entre los productos y los constructores.

Tras la entrada del Real Decreto 1630/1992, por el que se traspone al ordenamiento legal de la directiva de productos constructivos 89/106/CEE) el proceso habitual de control de la ejecución se ve afectado, ya que esta nueva normativa tiene nuevas normas indicativas de obligado cumplimiento con el marcado de la CEE.

El marcado CEE en un producto de construcción es indicativo de:

- Que el producto cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales presentes en las Normas Armonizadas y en las Guías DITE (Documento de Idoneidad técnica europeo).
- Que se ha cumplido, la evaluación del producto de acuerdo con la conformidad establecida por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea. Los sistemas de evaluación se clasifican en diversos grados (1+, 1, 2+, 2, 3 y 4) en los cuales se especifican de manera determinada que controles se deben realizar al producto.

El representante autorizado de la empresa suministradora de materiales, será responsable de su fijación y administración competente en materia de industria, de forma que se cumpla de manera adecuada el marcado CEE.

La verificación del marcado CEE en un material de construcción se puede resumir de la siguiente manera:

- Primeramente hay que comprobar si el producto presenta el marcado CEE en función de que se haya publicado en el BOE o en la Guía DITE, que la fecha en la que debe ser aplicado haya entrado en vigor y que el periodo de coexistencia con la norma nacional haya expirado. Además debe existir el marcado CEE y la existencia de la documentación adicional que proceda.

Además del marcado CEE, el producto debe contener una documentación adicional en la lengua oficial del estado. Cuando al producto sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CEE debe registrar todo lo que le ha sido aplicado.

Dicha documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignada y puede consistir en uno o varios de los siguientes escritos:

- Declaración CEE de conformidad: Documento expedido por el fabricante necesario para todos los productos.
- Informe de ensayo inicial tipo: Documento expedido por el laboratorio notificado, sólo necesario en la evaluación 3.
- Certificado CEE de conformidad: Expedido por el organismo de certificación para productos de evaluación 1 o 1+.

A pesar de que se prevé que la norma nacional correspondiente sea retirada una vez que hay tener en cuenta que terminado el periodo de coexistencia, se debe tener en cuenta que el marcado CEE no exime de ninguna comprobación de aquellas especificaciones técnicas que se encuentran en la normativa nacional vigente, una vez se haya anulado.

Para comprobar el estado en que se encuentran los materiales, es necesario realizar verificaciones en forma de ensayos y pruebas, de acuerdo con el proyecto y ordenado por la dirección facultativa.

2. Control de calidad en acero

Se diferencian dos tipos de nivel en el control del acero.

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal. Será el control del proyecto a ejecutar

Se denomina “partida del materia de igual designación”, a aquel que es suministrado de una misma vez. “Lote” es la división de partida o del material existente en taller en un momento concreto. Todos los materiales que se coloquen en la obra deben estar previamente clasificados, en el caso concreto del acero certificado, debe realizarse el control pertinente antes de la puesta de servicio.

Para los productos certificados, los ensayos de control no constituyen un control de recepción, sino un control externo, complementario.

En productos no certificados se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- Determinación mediante dos probetas por lote
 - Primeramente se comprueba que la sección cumple con lo especificado.
 - Seguidamente hay que revisar y comprobar los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites establecidos.
 - Y por último hay que realizar el ensayo doblado – desdoblado
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo dos veces.
- Se comprobará la soldabilidad de los empalmes de soldado.

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros

La Dirección de Obra, siguiendo un control normal de los aceros, se ajustará a los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Comprobación del ensayo doblado – desdoblado.
- Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.
- Ensayos de soldadura.

Cuando sea necesario aumentar el número de ensayos, deberá hacerse sobre aceros procedentes de la misma partida, la dirección facultativa es la encargada de decidir las medidas establecidas.

3. Control de la calidad del hormigón

Durante el periodo de ejecución se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado de los materiales.

Si en la realización de las cimentaciones se observasen movimientos excesivos, se deberá proceder a la observación del terreno, y de las redes de agua para conocer la causa de dicho fenómeno.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso, se han efectuado pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Al menos una vez cada tres meses, y siempre en fecha marcada por la Dirección de obra, se comprobarán los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, en función de la normativa de ensayo.

El control de calidad del hormigón incluirá normalmente, el control de resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia del tamaño máximo del árido o de otras características reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

3.1. Controles de calidad del hormigón

Control de consistencia del hormigón

La consistencia viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares. Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- Lo ordene la Dirección de Obra
- Siempre que exista control reducido
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia

Control de resistencia del hormigón

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Se aceptarán los lotes donde el control de la resistencia sea **$f_{est} \geq f_{ck}$**

Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón

La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento, a través de varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer.

Es importante controlar las características de los diferentes elementos, como por ejemplo del geotextil empleando en el rotilluvio.

La Dirección de Obra evaluará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

3.2. Listado mínimo de pruebas a realizar

- Recepción de materiales
 - Arena
 - Cemento y cal
 - Piezas: Especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de las mismas.
 - Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación.
- Control de fábrica
 - Categoría A: piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución.
 - Categoría B: Piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución (salvo succión, retracción y expansión por humedad).
 - Categoría C: No cumple ningún requisito B
- Ensayos de control del hormigón
 - Ensayo 1: Control de nivel reducido
 - Ensayo 2: Control al 100%
 - Ensayo 3: Control estático del hormigón

También se pueden realizar unos ensayos de información complementaria (Regidos por la EHE, presente en los artículos 72, 75 y 88.5, según se indique en el Pliego de Preinscripciones Técnicas particulares).

- Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en marcha.
- Armadura: Control de recepción y puesta en obra
- Protección durante la ejecución
 - Protección contra daños físicos
 - Protección de coronación
 - Mantenimiento de la humedad
 - Protección contra heladas

4. Plan de aseguramiento de la obra

4.1. Descripción de la obra

La presente obra consiste en la construcción de una industria de crepes aptas para celíacos en la localidad de Villamuriel de Cerrato (Palencia)

4.1.1. Capítulos de la obra

Los principales capítulos que componen la obra son:

- Permisos, autorizaciones y licencias
- Replanteo
- Movimientos de tierras
- Red de saneamiento horizontal
- Cimentación y solera
- Estructura metálica
- Cubierta
- Albañilería
- Instalaciones
 - Fontanería
 - Saneamiento
 - Electricidad
 - Contra incendios
- Carpintería y cerrajería
- Acabados
- Montaje y puesta a punto de la maquinaria
- Urbanización y vallado
- Recepción definitiva de las obras

4.2. Recepción definitiva de las obras

Establecer y definir la sistemática de control y supervisión en la ejecución de los trabajos contemplados en el presente proyecto con el fin de comprobar y verificar su correcta ejecución, la inexistencia de defectos, la satisfacción del cliente y el control de los aspectos medioambientales y derivados.

La Dirección designa al Responsable de Calidad como su representante o interlocutor en todas las cuestiones relacionadas con el sistema de Calidad, dotándole de la autoridad y responsabilidad para asegurar que:

- Se establecen, añaden y mantienen los procesos necesarios para el SGC (Sistema de Gestión de Calidad).
- Se notifica la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles.

4.3. Estructura y responsabilidad

4.3.1. Organigrama

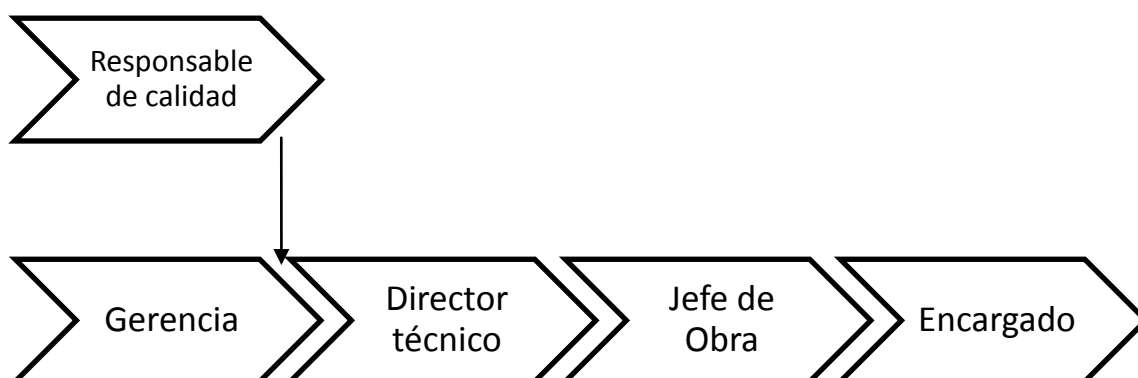


Figura 1. Elaboración propia

4.3.2. Descripción de las funciones

Gerencia

La gerencia es el organismo encargado de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, la obra o parte de la misma con sujeción al proyecto y al contrato.

Las obligaciones del gerente son:

- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor de la obra
- Asigna a la obra los medios humanos y materiales necesarios que requiera
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Firmar el acta de replanteo o comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de la obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación ejecutada.

Responsable de seguridad

Es la persona encargada del cumplimiento del Plan de Seguridad en la ejecución del Proyecto, y responsable de las medidas de prevención, seguridad e higiene en el mismo, y del cumplimiento de la normativa aplicable de la Ley de Prevención de Riesgos de los Trabajadores.

Responsable de calidad

Es el encargado de controlar el funcionamiento del Sistema de gestión de calidad de la obra, además de rechazar las recepciones de aquellos materiales que no hayan sido evaluados correctamente.

Director técnico

Es la persona encargada de dirigir el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, que sean de conformidad con el proyecto.

También ha de verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación así como la estructura proyectada de acuerdo con las características geotécnicas del terreno.

Jefe de obra

Es la persona que asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción de lo edificado, además de verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de las pruebas necesarias.

Dirige la ejecución material de la obra, comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de la obra de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra; además de suscribir el acta de replanteo o de comienzo de la obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Colabora con los restantes agentes en la elaboración de la documentación final de las unidades de obra ejecutadas, aportando los resultados de control realizado.

Encargado

Persona que asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa t cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Además de colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

MEMORIA

ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ANEJO XV

1. Introducción.....	1
2. Criterios de evaluación.....	1
2.1. Valor neto anual (VAN).....	1
2.2. Relación beneficio/inversión (B/I).....	2
2.3. Plazo de recuperación o Payback.....	3
3. Vida útil del proyecto.....	3
4. Evaluación financiera.....	4
4.1. Valor del edificio y la maquinaria.....	4
4.2. Pagos ordinarios.....	4
4.2.1. <i>Materias primas</i>	4
4.2.2. <i>Agua</i>	4
4.2.3. <i>Electricidad</i>	5
4.2.4. <i>Teléfono e internet</i>	5
4.2.5. <i>Mano de obra</i>	5
4.3. Pagos extraordinarios.....	6
4.4. Cobros.....	6
4.4.1. <i>Cobros ordinarios</i>	6
4.4.2. <i>Cobros extraordinarios</i>	6
5. Evaluación económica de la industria.....	7
5.1. Tasas anuales y tasas de actualización.....	7
5.1.1. <i>Tasas anuales</i>	7
5.1.2. <i>Tasas de actualización</i>	7
5.2. Inversión y financiación del proyecto.....	8
5.3. Resultados de la evaluación económica.....	9
5.4. Conclusión de la evaluación económica.....	13

1. Introducción

El gran interés que despiertan en los últimos tiempos los productos para celíacos ha promovido la tendencia de la industria de intentar satisfacer al mercado creando nuevos productos.

El objetivo del presente estudio económico no es otro que analizar la viabilidad económica de la industria con anterioridad descrita.

Para poder concluir si el proyecto es rentable es necesario saber la inversión de la que disponemos, así como conocer los costos e ingresos que generará la industria. Los parámetros que definen si una inversión está justificada o no son tres:

- Pago de la inversión (K). Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos
- Flujos de caja (R_i): Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

2. Criterios de evaluación

2.1. Valor neto anual (VAN)

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir *indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto*. El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero, caso contrario se rechaza.

El mayor problema para aplicar este método radica en fijar la tasa correcta de descuento (costo de capital), ya que es la variable más influyente para saber si el proyecto será o no rentable.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

V_t = flujos de caja en cada periodo t

K= tipo de interés

I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerado

También se puede calcular mediante la fórmula:

$$VAN = -K + R_i * \frac{(1 + i)^n - 1}{i * (1 + i)^n}$$

Siendo:

K= lo que el inversor da a la inversión

R_j = lo que el inversor devuelve al inversor

Tasa de rendimiento interno (TIR)

La tasa interna de retorno, es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta.

La inversión es rentable cuando este valor sea mayoral tipo de interés de mercado.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Siendo:

F_t = flujo de caja en el periodo t

n = número de periodos

I= valor de la inversión inicial

2.2. Relación beneficio/inversión (B/I)

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se puede decir de manera concreta que *es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida*. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, aquí tienen que ser considerados desde ventas hasta recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de créditos, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

2.3. Plazo de recuperación o Payback

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto *tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial* mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuando menor es el plazo de recuperación.

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

3. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

En términos generales, la ley ha considerado que los vehículos y computadores tienen una vida útil de 5 años, la maquinaria y equipo tiene una duración de 10 años y las edificaciones y construcciones tendrán una vida útil de 25 años. La vida útil de un activo puede extenderse si se le hacen reparaciones y adiciones.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimara una vida útil de la maquinaria de 15 años y del proyecto de mínimo 20 años y máximo 30 años.

Por otro lado, a partir de la vida útil de todos los activos fijos se puede calcular la depreciación, mediante el método de la línea recta, que consiste en dividir el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil en años o en meses.

4. Evaluación financiera

4.1. Valor del edificio y la maquinaria

El costo del edificio será de 335.790,32 € y el de la maquinaria de 488.235,00€, lo que supone un total de 824.025,32 €. Para información más detallada consultar el DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

4.2. Pagos ordinarios

Son los gastos necesarios para el funcionamiento de todo el proceso productivo, así como del funcionamiento de la industria en conjunto.

4.2.1. Materias primas

Materia prima	Cantidad(Kg/año)	Precio (€/Kg)	Costo anual (€)
Harina de garbanzo	67.465	0,33	22.263,45
Huevo	28.336	1,25	35.420
Leche en polvo	93.995	1,5	140.992,5
Azúcar	2.834	0,10	283,4
Aceite de oliva	8.501	0,8	6.800,8
Aceite para sartenes	1.822	0,8	1.457,6
Relleno	291.500	3 (el más caro)	875.500
Materiales auxiliares			5.000
Total			1.086.717,75 €

4.2.2. Agua

El costo de Agua en España es de 1,40 €/m³. Para poder estimar la demanda diaria total de consumo de nuestra industria debemos considerar el consumo del proceso productivo, que será de 0,54 m³; así como el consumo de agua de limpieza y otros usos (baños, etc) que será de 0,66 m³.

La demanda diaria total estimada de agua en nuestra industria será por lo tanto de 1,2 m³, eso supone un consumo anual de 303, 6 m³, que se traduce en un gasto de 424,04 €/año.

Consideraremos un consumo extra de 53,54 m³ asociado a imprevistos. El gasto anual nos queda entonces en 500 €/año.

4.2.3. Electricidad

El costo de la electricidad será de 0,13€/ kW h. La potencia total demandada por nuestra instalación eléctrica es de 101,84 kW/h, estando la industria en funcionamiento 8 horas al día durante 253 días al año, por lo tanto, el costo de la electricidad anual será de:

$$101,84 \text{ kW} * 8 \text{ h} * 0,13 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} * 253 \text{ días de producción anuales} = 26.796,14 \text{ €/año}$$

4.2.4. Teléfono e internet

El teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes de 55 € (incluido el IVA) al mes que hace un total de 660 € al año.

4.2.5. Mano de obra

Posición	Número de personas	Coste mensual por persona (€)	Coste mensual total (€)	Coste anual total (€)
Responsable de contabilidad y logística	1	3.500	3.500	49.000
Administrativo	1	1.500	1.500	21.000
Jefe de planta	1	3.000	3.000	42.000
Encargado de laboratorio y sala de cata	1	2.500	2.500	35.000
Obrero fabricación	4	1.000	4.000	56.000
Obrero envasado	2	1.000	2.000	28.000
Encargado de almacenes	1	1.000	1.000	14.000
Mecánico	2	1.000	2.000	28.000
Personal de limpieza	2	1.000	2.000	28.000

Los gastos totales asociados a la mano de obra son de 301.000,00€. Los gastos sociales a pagar por la empresa equivalen al 30% del salario recibido por el personal, lo que asciende a un valor de 90.300,00€.

Por lo tanto los gastos totales anuales asociados a la mano de obra serán de 391.300,00 €/ año.

4.3. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios son los gastos asociados a la obsolescencia y reposición parcial de la maquinaria a los 15 años, y se cifra en un 75% del valor de la misma. En nuestro caso este pago extraordinario asciende a 366.176,25€

4.4. Cobros

Los cobros se subdividen en cobros ordinarios, que se refieren a los ingresos por la venta del producto acabado y cobros extraordinarios, que se refieren a los ingresos por la venta de maquinaria e instalaciones que se habrán depreciado al final de su vida útil.

4.4.1. Cobros ordinarios

El número de bolsas de crepes producidas anualmente será de 2.332.000 unidades, el precio unitario de cada bolsa será de 0,75 €, lo que supone unos ingresos anuales de 1.749.000 €. Para los tres primeros años se considerará que el cobro ordinario será del 75%, 80% y 90% del cobro objetivo, ya que al tratarse de los primeros años de marcha pueden surgir imprevistos. Los cobros por tanto serán de 1.311.750 € el primer año, 1.399.200 € el segundo año y 1.574.100€ el tercer año. A partir del cuarto año el cobro será de 1.749.000€

4.4.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son los cobros asociados a la venta de la maquinaria obsoleta (a los 15 años de funcionamiento y suponen un 10% de su valor inicial) y la venta de las construcción depreciada al final de la vida útil del proyecto (a los 30 años de funcionamiento, y supone un 25% de su valor inicial)

Cobro extraordinario a los 15 años: 48.823,50 €

Cobro extraordinario a los 30 años: 83.945,58€

5. Evaluación económica de la industria

Para la realización de la evaluación económica de la industria se ha utilizado VALPROIN®

5.1. Tasas anuales y tasas de actualización

5.1.1. Tasas anuales

Inflación

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado, que en nuestro caso será del **2,69 %**. Para el cálculo de la inflación en nuestro proyecto se ha consultado dentro de la página del Instituto Nacional de Estadística la variación anual de los precios de consumo (en porcentaje) de los últimos diez años en Castilla y León para el sector alimentario. Dichos valores pueden consultarse en la siguiente tabla:

Tabla 1. Variación de los Índices de consumo. Fuente: INE

	Variación de las medias anuales										
	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Castilla y León											
Alimentos y bebidas no alcohólicas	-0,5	3,3	2,6	2,1	-0,7	-1,4	6,1	3,9	4,4	3,1	4,0

Incremento de cobros

El incremento de los cobros se refiere al porcentaje de aumento de los beneficios a percibir por la industria. Se estima que el incremento anual de los cobros será del 1,5 %.

Incremento de pagos

El incremento de los cobros se refiere al porcentaje de aumento de los pagos a realizar por la industria. Se estima que el incremento anual de los pagos será del 1 %.

5.1.2. Tasas de actualización

La tasa de actualización representa el valor del dinero con el paso del tiempo, es decir, el la rentabilidad media a exigir al proyecto. Para nuestra industria fijaremos un mínimo de un 2%.

5.2. Inversión y financiación del proyecto

Para la puesta en marcha de la industria es necesaria la inversión de 824.025,32 € para hacer frente a los costos generados por la construcción del edificio y la maquinaria necesaria para empezar a producir. Dicha inversión estará fraccionada en 4 pagos. El primero de ellos se realizará en el año cero y corresponderá al 40% del costo total, el segundo pago se realizará en el año uno y corresponderá al 30% del costo total, el tercer pago se realizará en el año dos y corresponderá al 20% del costo total, y el cuarto y último pago se realizará en el año tres y corresponderá al 10 % del costo total.

Para hacer posible la financiación de nuestro proyecto será necesaria la obtención de un préstamo cuya cuantía será del 50% de la inversión inicial. Por lo tanto la cuantía del préstamo ascenderá a 412.012,66€. El plazo de devolución será de 15 años, con un interés del 1,5 %.

INDUSTRIA DE CREPES PARA CELIACOS

Duración del proyecto

Vida útil (años)	30
------------------	----

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	2.69
Incremento de cobros (%)	1.50
Incremento de pagos (%)	1.00

Pagos de la inversión

Total	824,025.32
--------------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	329,610.13
Año 1	247,207.60
Año 2	164,805.06
Año 3	82,402.53

Financiación ajena

Subvenciones	
--------------	--

Préstamos	412,012.66
-----------	------------

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	30,878.02
Año 2	30,878.02
Año 3	30,878.02
Año 4	30,878.02
Año 5	30,878.02
Año 6	30,878.02
Año 7	30,878.02
Año 8	30,878.02
Año 9	30,878.02
Año 10	30,878.02
Año 11	30,878.02
Año 12	30,878.02
Año 13	30,878.02
Año 14	30,878.02
Año 15	30,878.02

5.3. Resultados de la evaluación económica

A continuación se presentan los resultados generados por la hoja de cálculo 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		412,012.66		329,610.13			
1	1,331,426.25		1,521,033.64	278,085.62	-220,485.41		-220,485.41
2	1,441,490.82		1,536,245.00	195,683.09	-125,632.20		-125,632.20
3	1,646,002.33		1,551,608.48	113,280.56	63,515.83		63,515.83
4	1,856,324.85		1,567,125.60	30,878.02	258,321.23		258,321.23
5	1,884,169.72		1,582,797.91	30,878.02	270,493.79		270,493.79
6	1,912,432.27		1,598,626.95	30,878.02	282,927.30		282,927.30
7	1,941,118.75		1,614,614.29	30,878.02	295,626.44		295,626.44
8	1,970,235.53		1,630,761.52	30,878.02	308,595.99		308,595.99
9	1,999,789.07		1,647,070.22	30,878.02	321,840.82		321,840.82
10	2,029,785.90		1,663,542.03	30,878.02	335,365.85		335,365.85
11	2,060,232.69		1,680,178.57	30,878.02	349,176.10		349,176.10
12	2,091,136.18		1,696,981.48	30,878.02	363,276.68		363,276.68
13	2,122,503.22		1,713,952.43	30,878.02	377,672.77		377,672.77
14	2,154,340.77		1,731,093.11	30,878.02	392,369.64		392,369.64
15	2,186,655.88	61,040.71	1,748,405.20	455,997.28	43,294.11		43,294.11
16	2,219,455.72		1,765,890.42		453,565.30		453,565.30
17	2,252,747.56		1,783,550.51		469,197.05		469,197.05
18	2,286,538.77		1,801,387.21		485,151.56		485,151.56
19	2,320,836.85		1,819,402.29		501,434.56		501,434.56
20	2,355,649.41		1,837,597.54		518,051.87		518,051.87
21	2,390,984.15		1,855,974.74		535,009.40		535,009.40
22	2,426,848.91		1,874,535.74		552,313.17		552,313.17
23	2,463,251.64		1,893,282.35		569,969.29		569,969.29
24	2,500,200.42		1,912,216.44		587,983.97		587,983.97
25	2,537,703.42		1,931,339.89		606,363.53		606,363.53
26	2,575,768.98		1,950,654.59		625,114.39		625,114.39
27	2,614,405.51		1,970,162.44		644,243.07		644,243.07
28	2,653,621.59		1,989,865.39		663,756.21		663,756.21
29	2,693,425.92		2,009,765.37		683,660.54		683,660.54
30	2,733,827.31	131,216.80	2,029,864.38		835,179.73		835,179.73

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

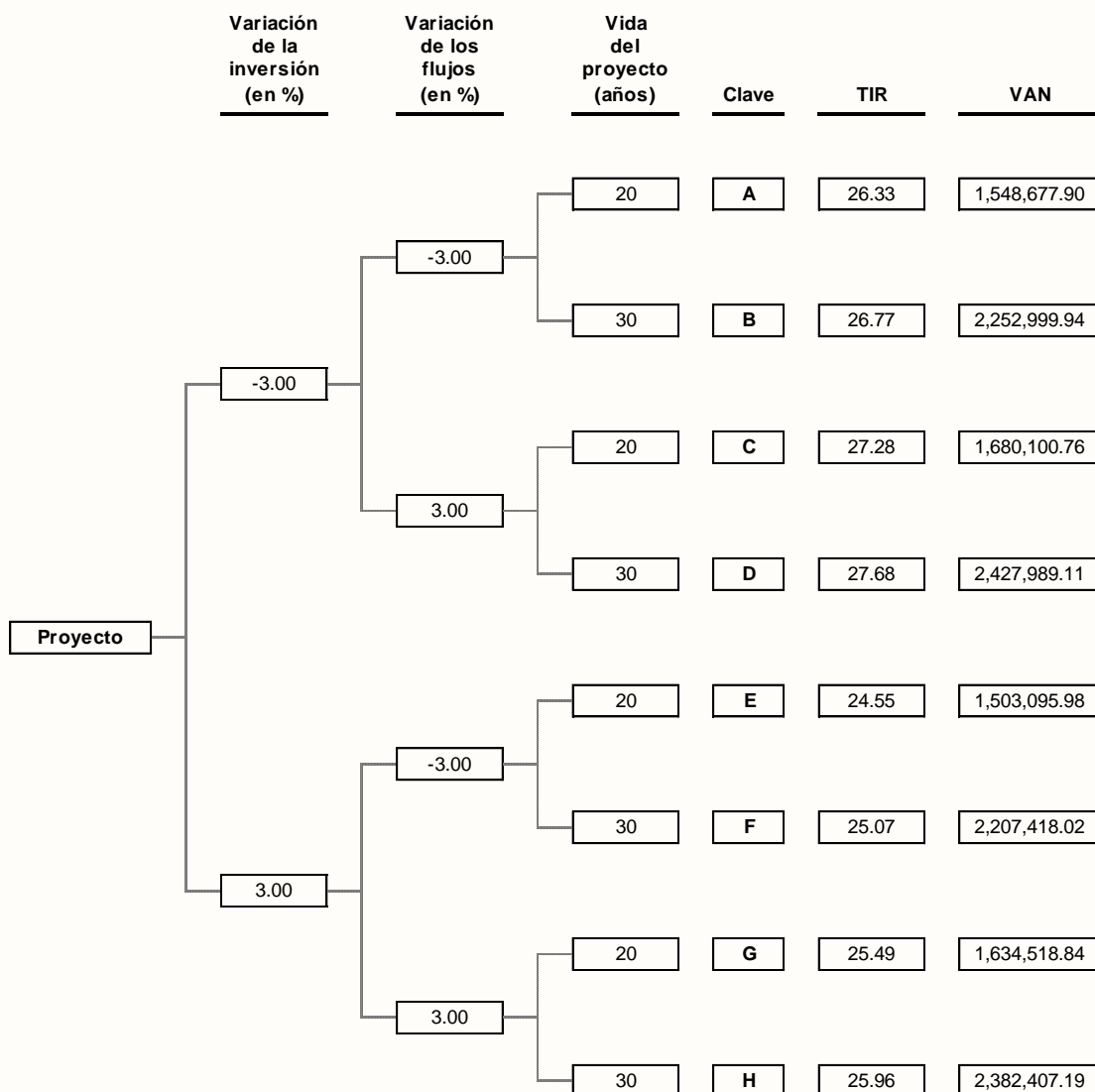
23.87

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
2.00	4,672,851.49	6	12.44
2.50	4,263,939.98	6	11.47
3.00	3,895,608.18	6	10.58
3.50	3,563,295.80	6	9.77
4.00	3,263,001.19	6	9.03
4.50	2,991,208.36	6	8.36
5.00	2,744,824.11	6	7.75
5.50	2,521,123.63	6	7.18
6.00	2,317,703.56	6	6.67
6.50	2,132,441.33	6	6.19
7.00	1,963,459.92	6	5.75
7.50	1,809,097.34	6	5.35
8.00	1,667,880.08	6	4.98
8.50	1,538,500.06	6	4.64
9.00	1,419,794.55	6	4.32

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
9.50	1,310,728.70	6	4.02
10.00	1,210,380.27	7	3.75
10.50	1,117,926.34	7	3.50
11.00	1,032,631.66	7	3.26
11.50	953,838.47	7	3.04
12.00	880,957.59	7	2.83
12.50	813,460.56	7	2.64
13.00	750,872.82	7	2.46
13.50	692,767.67	7	2.29
14.00	638,760.91	7	2.13
14.50	588,506.22	7	1.98
15.00	541,691.01	8	1.84
15.50	498,032.80	8	1.70
16.00	457,275.98	8	1.58
16.50	419,188.98	8	1.46

Análisis de sensibilidad

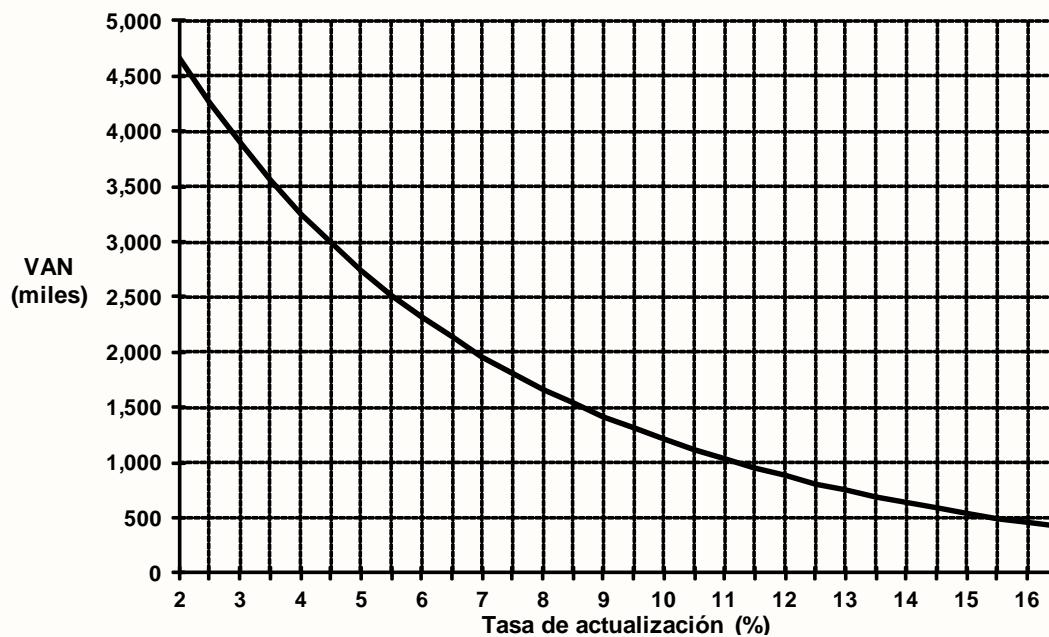
Tasa de actualización para el análisis 6.00



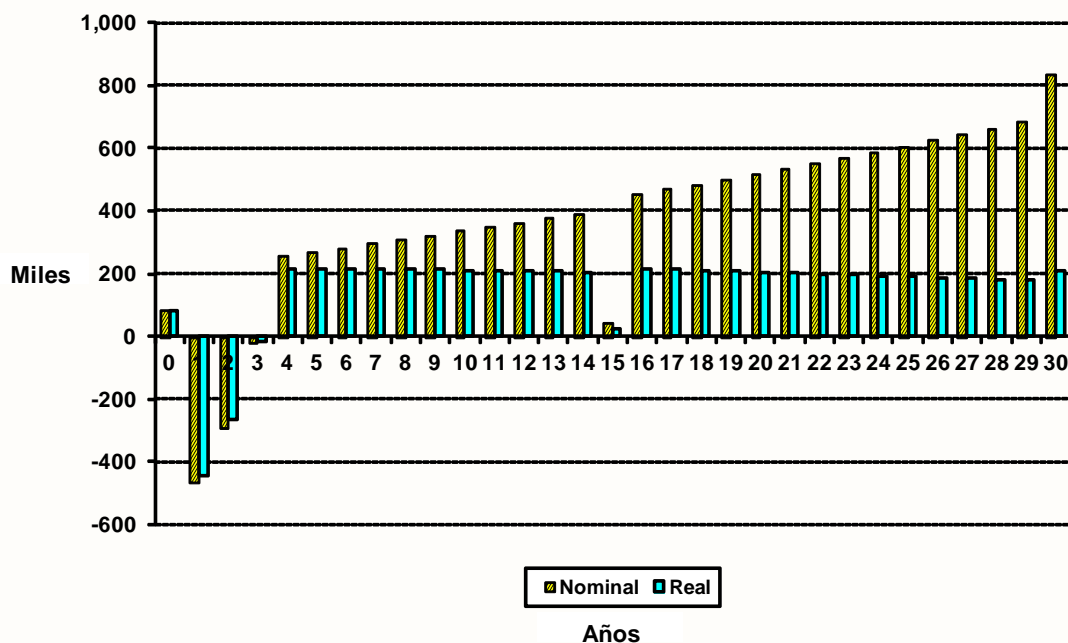
Clave	TIR
D	27.68
C	27.28
B	26.77
A	26.33
H	25.96
G	25.49
F	25.07
E	24.55

Clave	VAN
D	2,427,989.11
H	2,382,407.19
B	2,252,999.94
F	2,207,418.02
C	1,680,100.76
G	1,634,518.84
A	1,548,677.90
E	1,503,095.98

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



5.4 Conclusión de la evaluación económica

Se concluye que el proyecto es rentable ya que el VAN es superior a cero y el TIR no es negativo. Se estima que la inversión estará amortizada a los 6-7 años de funcionamiento.

MEMORIA

ANEJO XVI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XVI

1. Memoria.....	1
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	1
1.1.1. <i>Justificación</i>	1
1.1.2. <i>Objeto</i>	1
1.1.3. <i>Contenido del EBSS</i>	2
1.2. Datos generales.....	2
1.2.1. <i>Agentes</i>	2
1.2.2. <i>Características generales del Proyecto de Ejecución</i>	2
1.2.3. <i>Emplazamiento y condiciones del entorno</i>	3
1.3. Medios de auxilio.....	3
1.3.1. <i>Medios de auxilio en obra</i>	3
1.3.2. <i>Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos</i>	4
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	4
1.4.1. <i>Vestuarios</i>	4
1.4.2. <i>Aseos</i>	5
1.4.3. <i>Comedor</i>	5
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	5
1.5.1. <i>Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra</i>	6
1.5.2. <i>Durante las fases de ejecución de la obra</i>	8
1.5.3. <i>Durante la utilización de medios auxiliares</i>	11
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	15
1.6.1. <i>Caídas al mismo nivel</i>	15
1.6.2. <i>Caídas a distinto nivel</i>	15
1.6.3. <i>Polvo y partículas</i>	16
1.6.4. <i>Ruido</i>	16
1.6.5. <i>Esfuerzos</i>	16
1.6.6. <i>Incendios</i>	16
1.6.7. <i>Intoxicación por emanaciones</i>	16
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	16
1.7.1. <i>Caída de objetos</i>	17
1.7.2. <i>Dermatosis</i>	17

1.7.3. <i>Electrocuciones</i>	17
1.7.4. <i>Quemaduras</i>	17
1.7.5. <i>Golpes y cortes en extremidades</i>	18
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	18
1.8.1. <i>Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas</i>	18
1.8.2. <i>Trabajos en instalaciones</i>	18
1.8.3. <i>Trabajos con pinturas y barnices</i>	18
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	19
1.10. Medidas en caso de emergencia.....	19
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	19
2. Normativa y legislación aplicable.....	19
3. Pliego.....	32
3.1. Pliego de cláusulas administrativas.....	32
3.1.1. <i>Disposiciones generales</i>	32
3.1.2. <i>Disposiciones facultativas</i>	32
3.1.3. <i>Formación en Seguridad</i>	37
3.1.4. <i>Reconocimientos médicos</i>	37
3.1.5. <i>Salud e higiene en el trabajo</i>	37
3.1.6. <i>Documentación de obra</i>	38
3.1.7. <i>Disposiciones Económicas</i>	41
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	42
3.2.1. <i>Medios de protección colectiva</i>	42
3.2.2. <i>Medios de protección individual</i>	42
3.2.3. <i>Instalaciones provisionales de salud y confort</i>	42

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo

- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Ángela Bravo
- Autor del proyecto: Ángela Bravo
-

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Nuevo
- Plantas sobre rasante: Una
- Plantas bajo rasante: Ninguna
- Presupuesto de ejecución material: 227.469,40€
- Plazo de ejecución: 5 meses
- Núm. máx. operarios: 7

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

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

- Dirección: Villamuriel de Cerrato (Palencia)
- Servidumbres y condicionantes: Todas las del polígono

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas

- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Villamuriel de Cerrato Avenida Valdegudín (Villamuriel de Cerrato)	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Avenida Valdegudín (Villamuriel de Cerrato) se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra. Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra

- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Estructura

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

Particiones

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas

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

Equipos de protección individual (EPI)

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

Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

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

Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

Andamio de borriquetas

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

Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante

- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

Martillo picador

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

Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios

- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

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

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y

colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

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

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. Normativa y legislación aplicable

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

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

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

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

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

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

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

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

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

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

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

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

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

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

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

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

Modificado por:

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

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

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

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

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

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

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

Modificado por:

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

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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

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

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

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

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

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

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

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

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

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

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

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

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

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

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

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

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

Desarrollado por:

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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

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

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

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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

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

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

3. Pliego

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Nuevo", situada en Villamuriel de Cerrato (Palencia), según el proyecto redactado por Ángela Bravo. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

El Proyectista

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

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

El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones

básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

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

La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa. Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el

subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

Primeros auxilios

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

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la

Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

Libro de visitas

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

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

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

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e

Alumna: Ángela Bravo Núñez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m. La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Comedor y cocina

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

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Villamuriel de Cerrato, 22 de Junio de 2015

Fdo: Ángela Bravo Núñez



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS**

**PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA
CELIACOS, EN VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)**

DOCUMENTO II. PLANOS

Alumno/a: **Ángela Bravo Núñez**

Tutor/a: **Andrés Martínez**
Cotutor/a: **Ignacio Nevares**

Junio de 2015

Copia para el tutor/a

ÍNDICE PLANOS

1. Plano de localización y emplazamiento.....	1
2. Plano de situación.....	2
3. Plano de urbanización, gestión de residuos y replanteo.....	3
4. Plano de planta baja.....	4
5. Plano de alzados y planta de cubierta.....	5
6. Plano de memoria de carpintería.....	6
7. Plano de sección transversal.....	7
8. Plano de sección constructiva.....	8
9. Plano de planta de cimentación.....	9
10. Plano de planta de toma de tierra.....	10
11. Plano de detalles de cimentación.....	11
12. Plano de planta de estructura.....	12
13. Plano de axometría de estructura y detalles.....	13
14. Plano de detalles de la estructura.....	14
15. Plano de instalación de incendios.....	15
16. Plano de instalación de AFS, ACS.....	16
17. Plano de instalación de saneamiento.....	17
18. Plano de instalación eléctrica e iluminación.....	18
19. Plano de esquema unifilar.....	19
20. Plano de diagrama de flujo.....	20

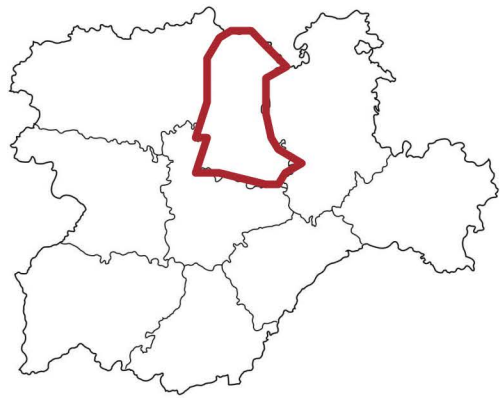
LOCALIZACIÓN 1

sin escala



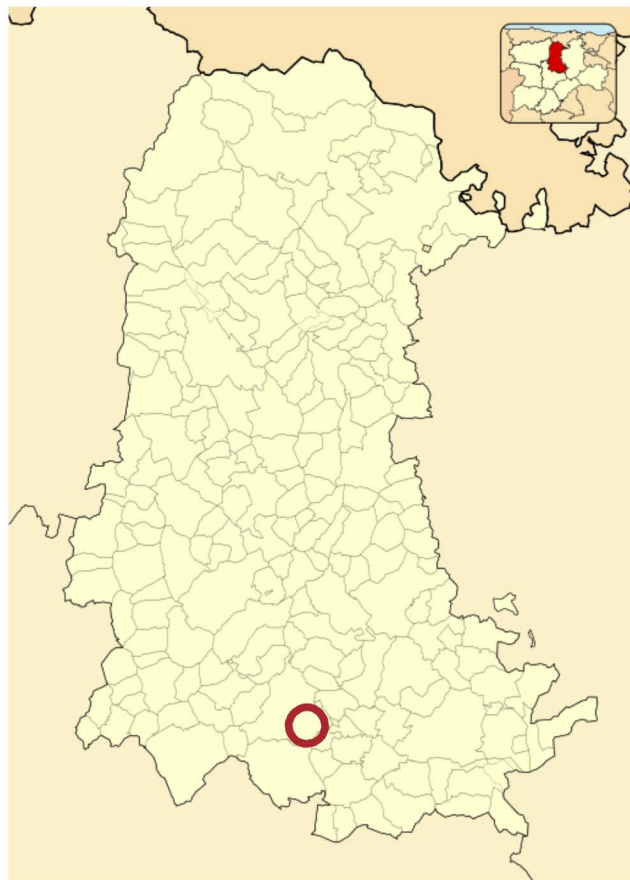
LOCALIZACIÓN 2

sin escala



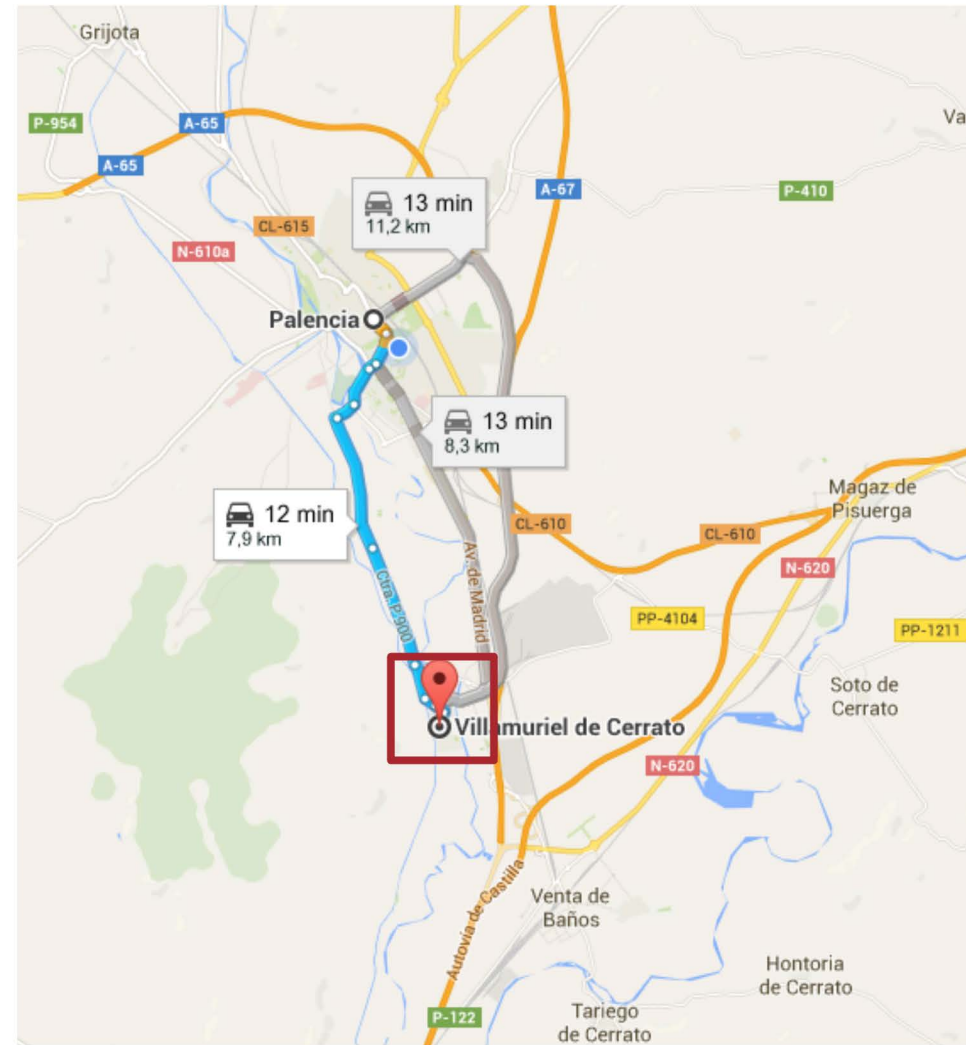
LOCALIZACIÓN 3

sin escala



ACCESO RODADO

sin escala



ACCESO AL POLÍGONO

sin escala



EMPLAZAMIENTO

e: 1/5000



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

variable el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

1

NÚMERO:

EMPLAZAMIENTO

Parcela nº56 del Polígono industrial del Palomar
Villamuriel de Cerrato CN-611Km
(Palencia)

CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

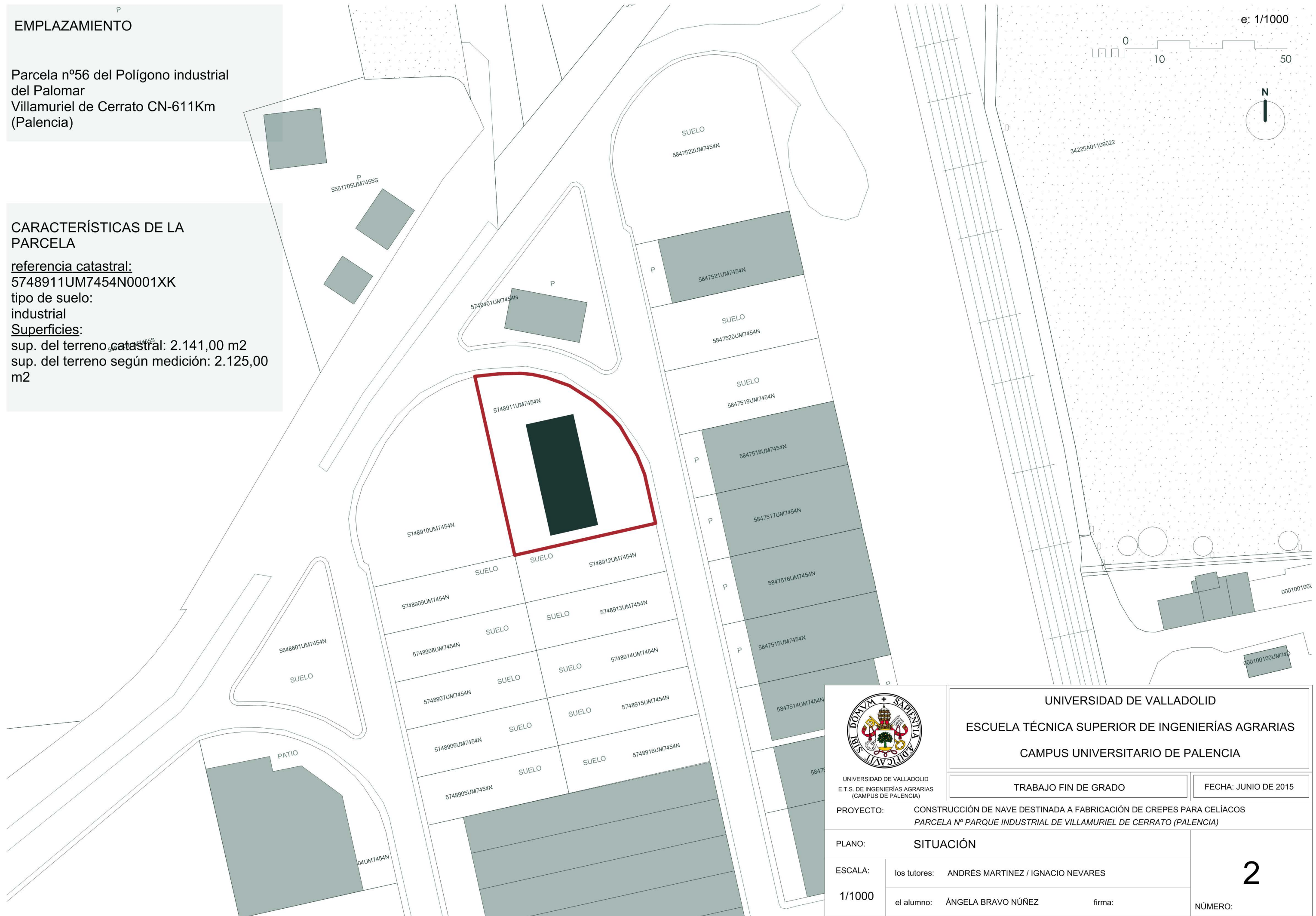
referencia catastral:
5748911UM7454N0001XK

tipo de suelo:
industrial

Superficies:

sup. del terreno catastral: 2.141,00 m²

sup. del terreno según medición: 2.125,00 m²



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: SITUACIÓN

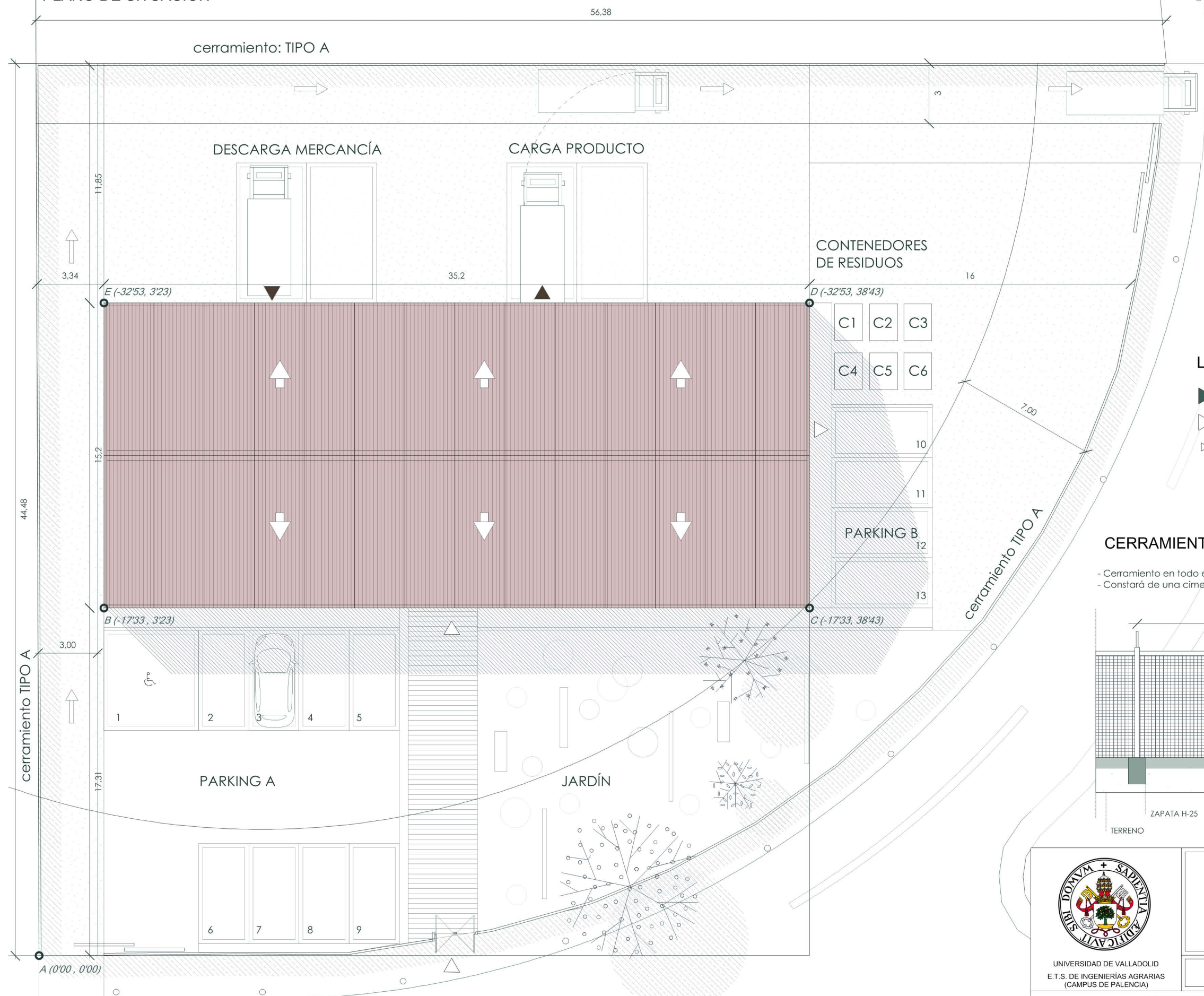
ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

1/1000 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

2

NÚMERO:

PLANO DE SITUACIÓN



CONTENEDORES DE RESIDUOS

- C1 MATERIA ORGÁNICA
- C2 PLÁSTICOS Y ENVASES
- C3 VIDRIOS
- C4 CARTÓN Y PAPEL
- C5 Y C6 OTROS

ESPACIOS EXTERIORES m²

- parking a
- parking b
- carga y descarga residuos
- comunicación peatonal
- comunicación vehículos

SUPERFICIES m²

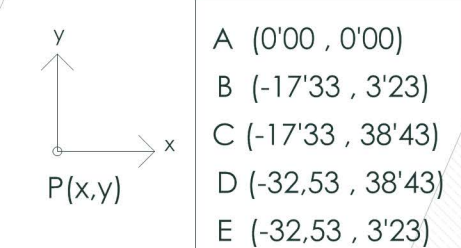
SUPERFICIE TOTAL PARCELA: 2092,30
 SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA: 535,04

LEYENDA

- ▶ MERCANCÍAS
- ▷ VEHÍCULOS PRIVADOS
- ▷ PERSONAS

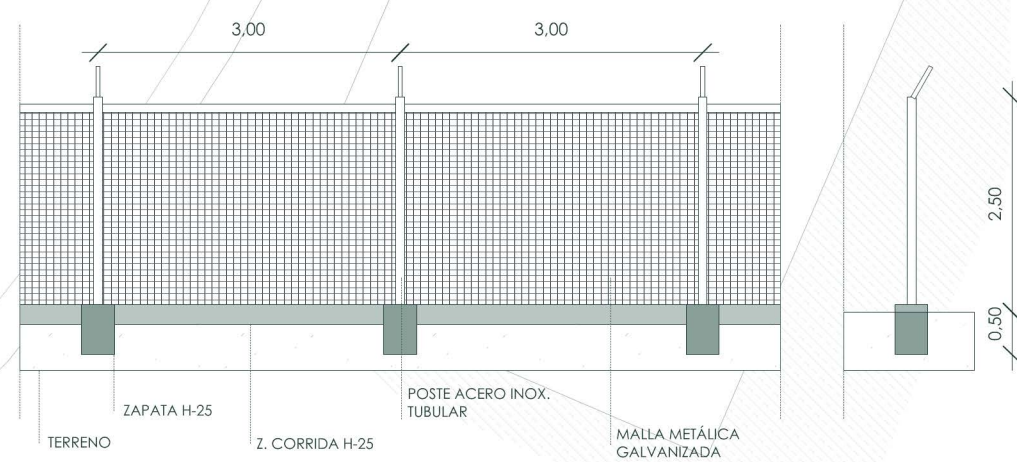
REPLANTEO

Se toma el punto A como origen de replanteo.



CERRAMIENTO TIPO A

- Cerramiento en todo el perímetro compuesto por valla electrosoldada y postes de acero inoxidable h=2,50 m
- Constará de una cimentación de zapata corrida de dimensiones 40x40 cm



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

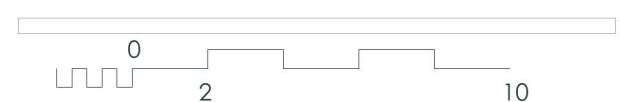
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
 PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: URBANIZACIÓN, GESTIÓN DE RESIDUOS Y REPLANTEO

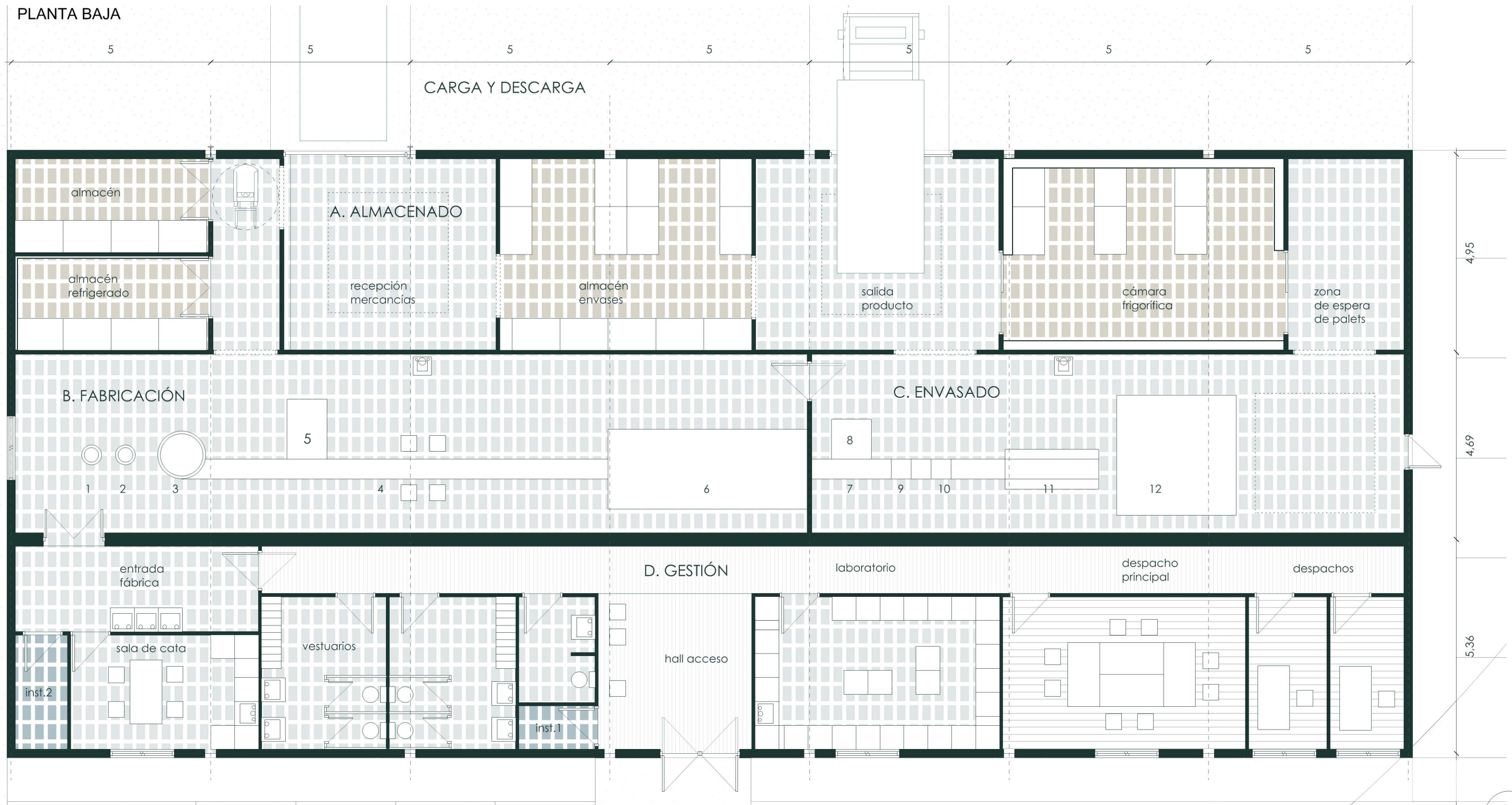
ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

1/200 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

3
 NÚMERO:



PLANTA BAJA



SUPERFICIES GENERALES m²

superficie total parcela:	2092,30
superficie total construida:	535,04
superficie total útil:	523,00

A. ALMACENADO	sup. útil m ²
recepción de mercancías	26,00
almacén	12,50
almacén refrigerado	12,50
almacén de envases	31,12
zona de espera de palets	15,10
cámara frigorífica	35,93
salida de producto	31,13
comunicaciones	10,00
total	174,28

B. ELABORACIÓN	total
1. tanque a	96,00
2. tanque b	
3. crepera	
4. dosificador de relleno	
5. cinta de transporte (10m)	
6. túnel de congelación (5m)	

C. TRANSFORMACIÓN	total
7. cinta de transporte (7m)	72,00
8. envasadora	
9. posadero	
10. rayos x	
11. encajadora-etiquetadora	
12. robot paletizador	

D. GESTIÓN	sup. útil m ²
recepción	15,74
laboratorio	24,80
despacho principal	24,80
despacho 2	7,80
despacho 3	7,80
vestuario hombres	12,95
vestuario mujeres	12,95
aseo minusválido	5,59
sala de cata	14,50
entrada fábrica	13,16
cuarto técnico1	2,29
cuarto técnico2	3,78
comunicaciones	34,56
total	180,72



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

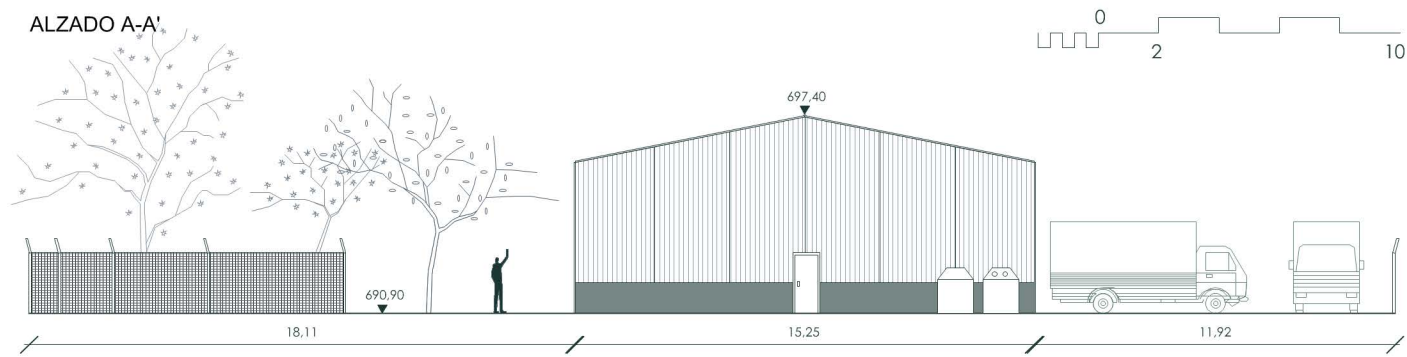
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: PLANTA BAJA

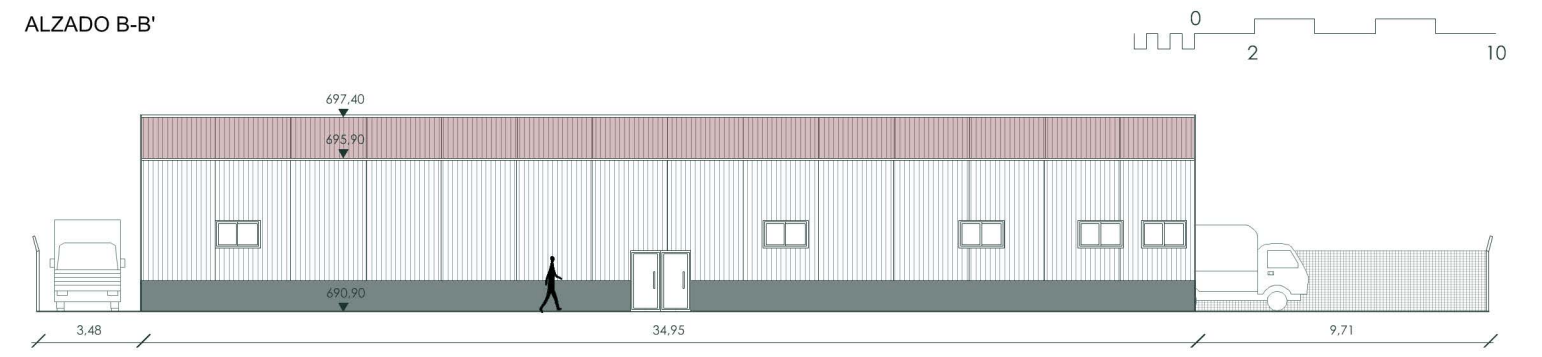
ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

1/100 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma: NÚMERO:

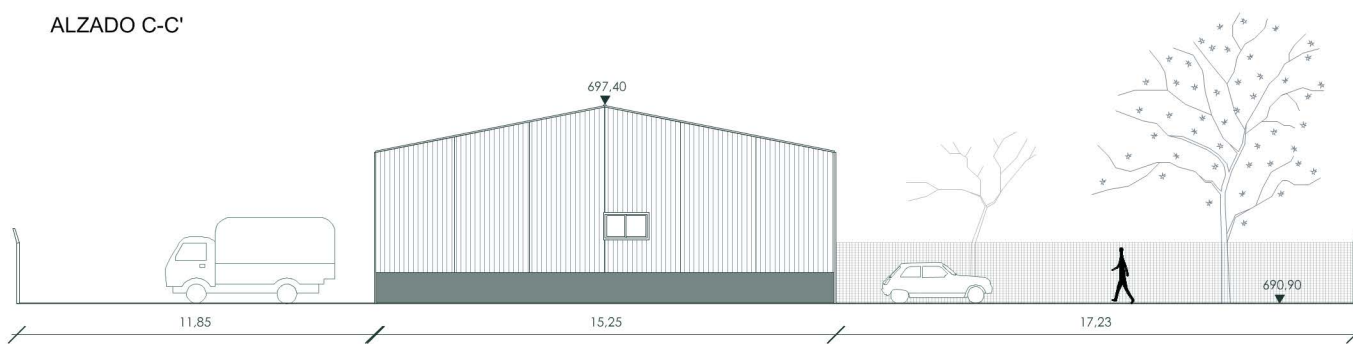
ALZADO A-A'



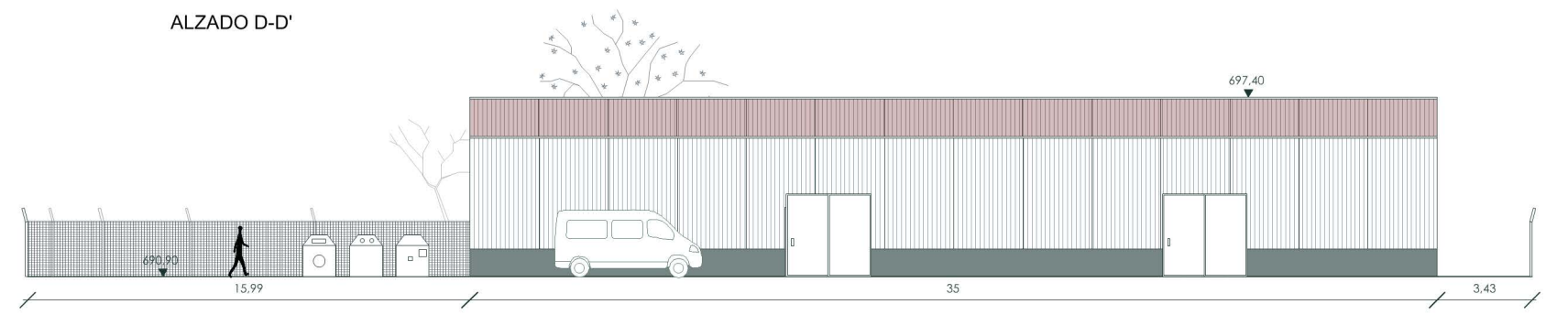
ALZADO B-B'



ALZADO C-C'



ALZADO D-D'



CUBIERTA

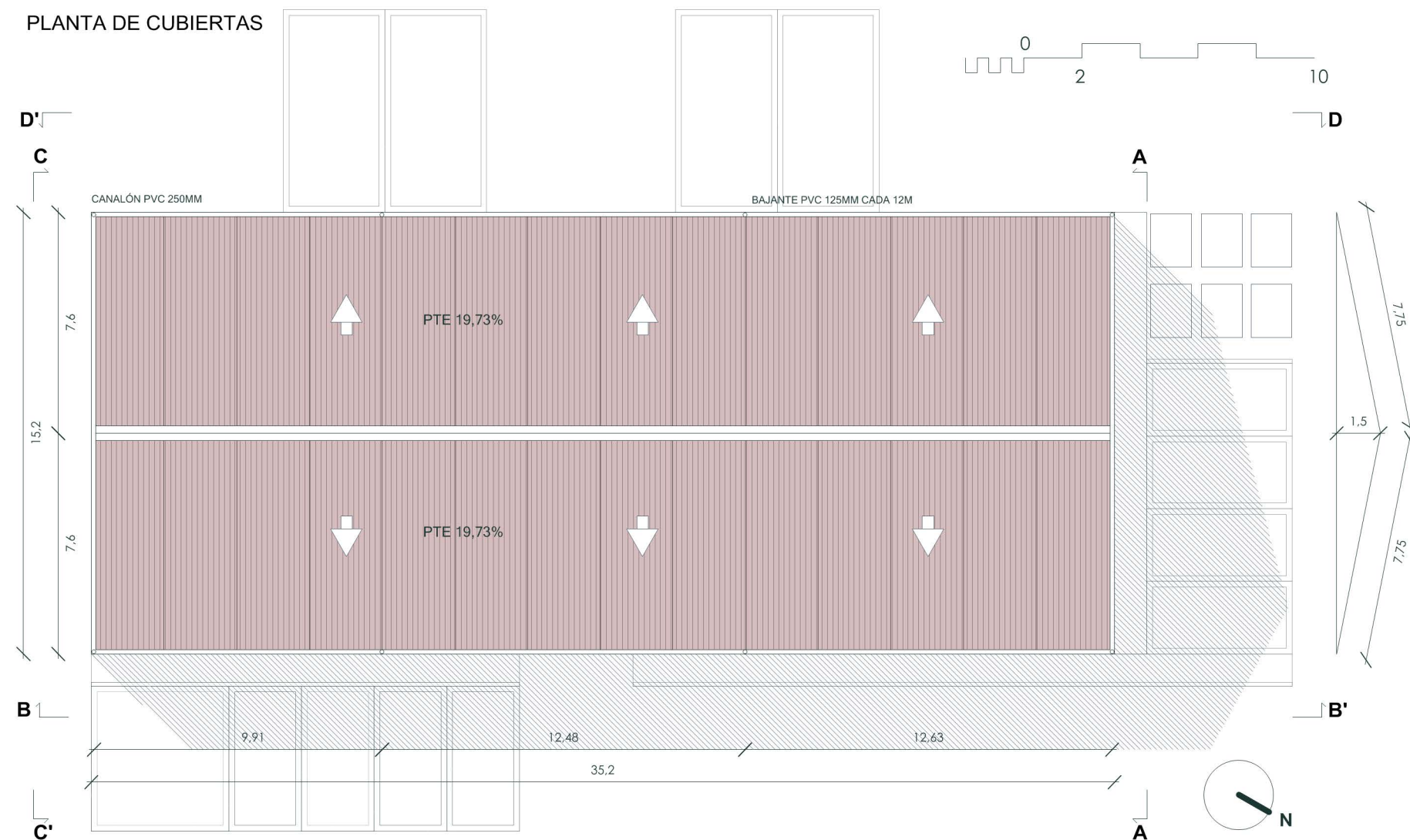
- CUBIERTA DE PANELES SANDWICH AISLANTES:

1. TAPAJUNTAS DE POLIURETANO INYECTADO EN FÁBRICA CON DENSIDAD DE 40KG/m3 e=30mm
2. UN RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE ACERO GRECADA e=0,5mm
3. UNIÓN ENTRE PANELES POR JUNTA MACHIHEMBRADA Y PROTEGIDA POR TAPAJUNTAS.

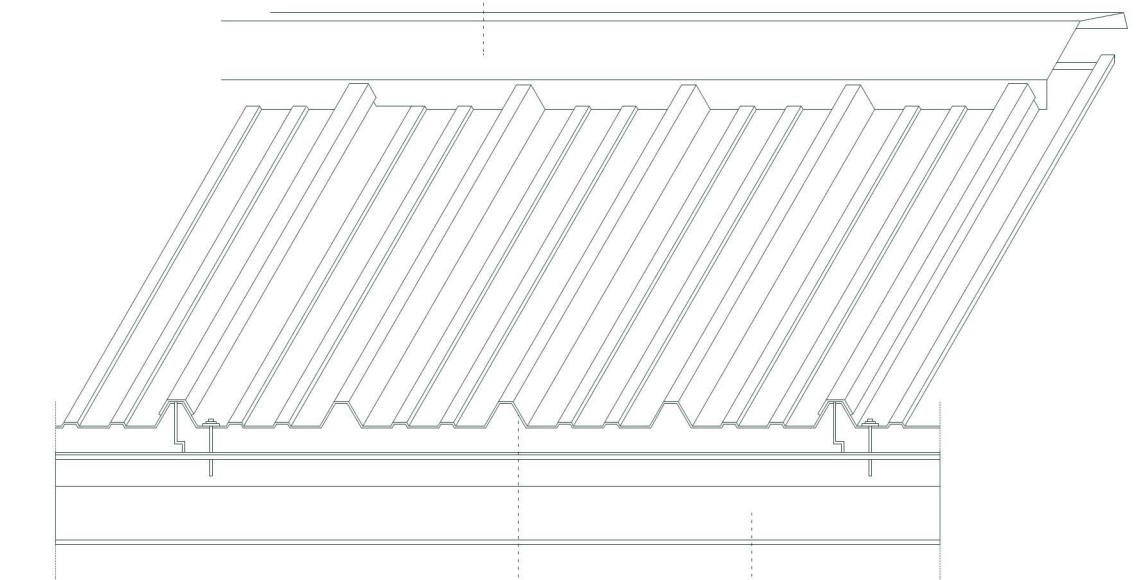
- ATORNILLADA POR TORNILLOS AUTOTALADRANTES ZINCADOS DE 100mm A CORREAS DE ESTRUCTURA

- CANALONES DE BAJANTES DE PVC VISTOS

PLANTA DE CUBIERTAS



REMATE DE CUMBRERA TROQUELADA



- TORNILLO AUTORROSCANTE
- ARANDELA MIXTA DE ACERO Y PVC
- PANEL SANDWICH
- CORREA



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELIACOS
PARCELA N° PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

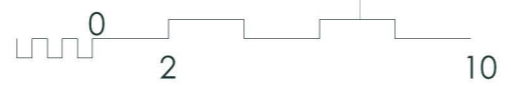
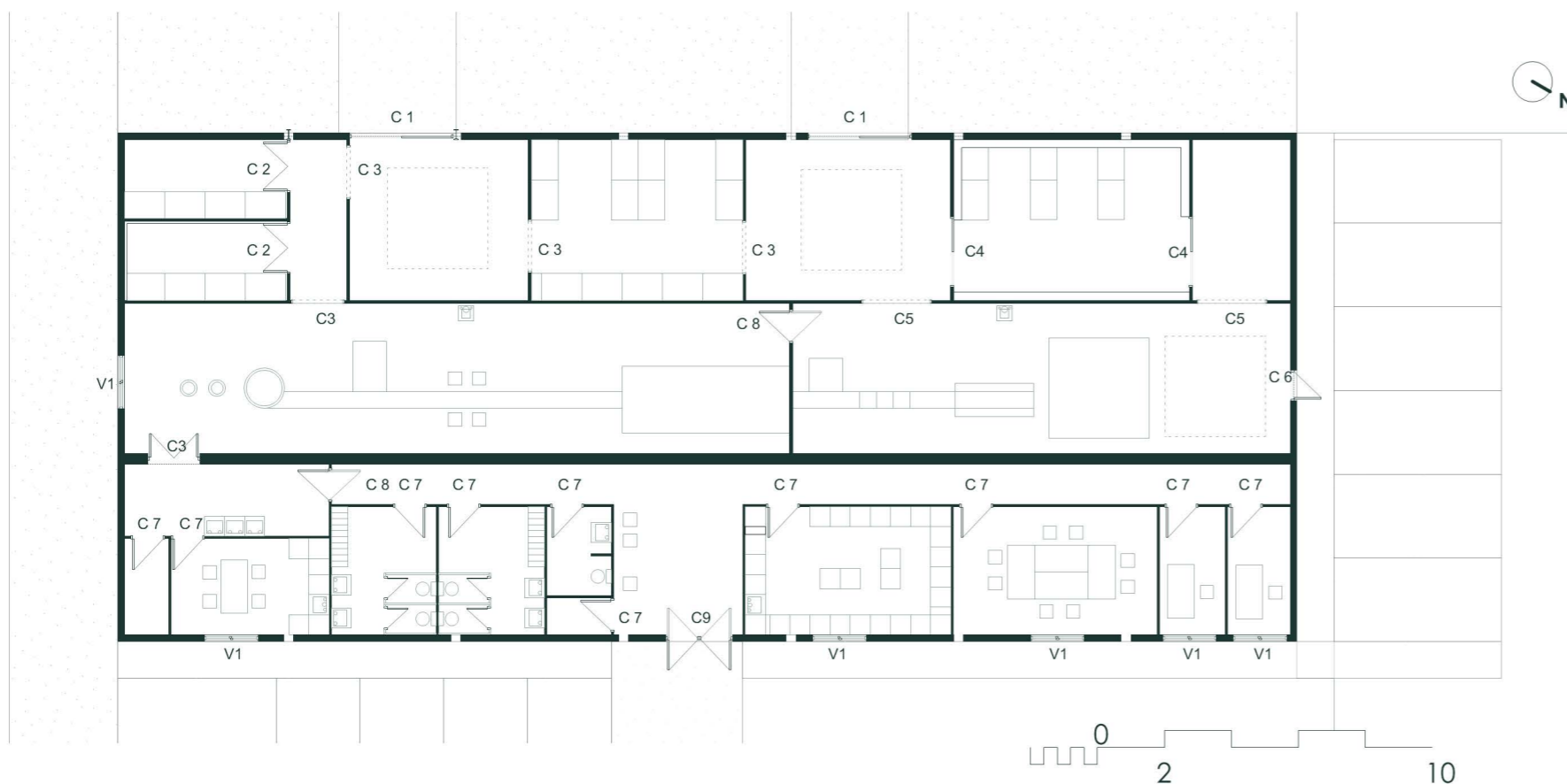
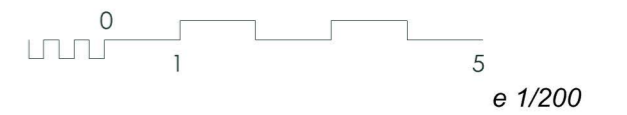
PLANO: ALZADOS Y PLANTA DE CUBIERTAS

ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES
1/250 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:
1/200

NÚMERO: 5

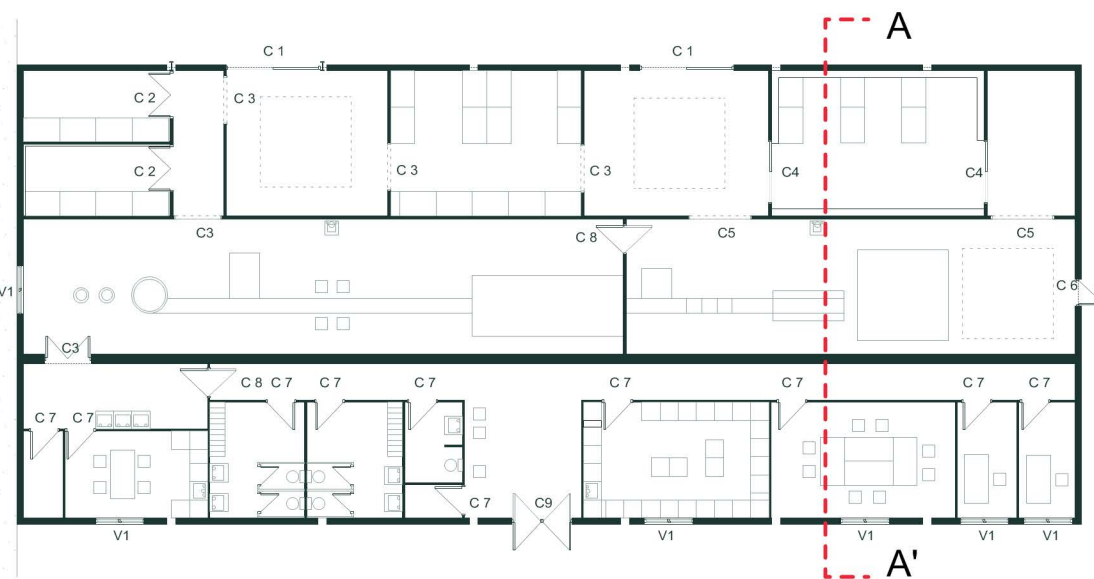
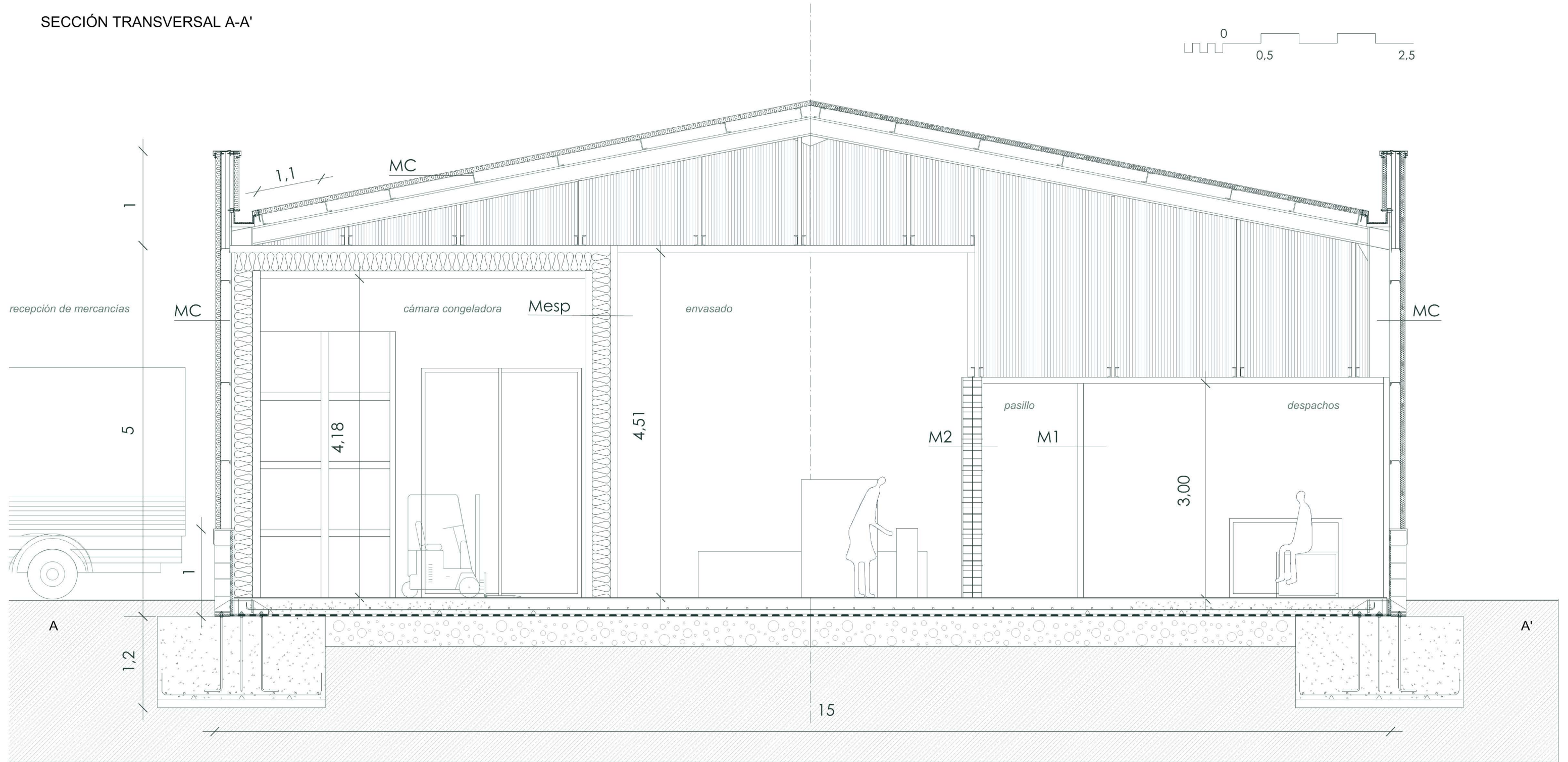
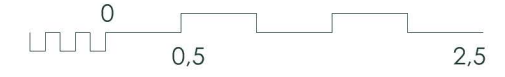
DESIGNACIÓN	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
DIMENSIÓN	puerta corredera de 3,00x3,00 m	doble puerta abatible de 0,75x3,00 m	puerta enrollable de 1,50x3,00 m	puerta corredera de 2,00x3,00 m	puerta enrollable de 2,00x3,00 m	puerta de 0,80x2,00 m	puerta de 0,90x2,00 m	puerta de vaivén 0,90x2,00 m	doble puerta de vidrio de 0,90x2,00 m	ventana de doble hoja corredera de 1,50x0,90
ALZADO										
PLANTA										
DESCRIPCIÓN	-	adaptándose tanto al paso de carretillas mecánicas como de personal autorizado	sistema mecánico enrollable automatizado	-	sistema mecánico enrollable automatizado	-	-	-	-	-
CANTIDAD	2	2	5	2	2	1	1	2	2	6

PLANTA DE CARPINTERÍAS



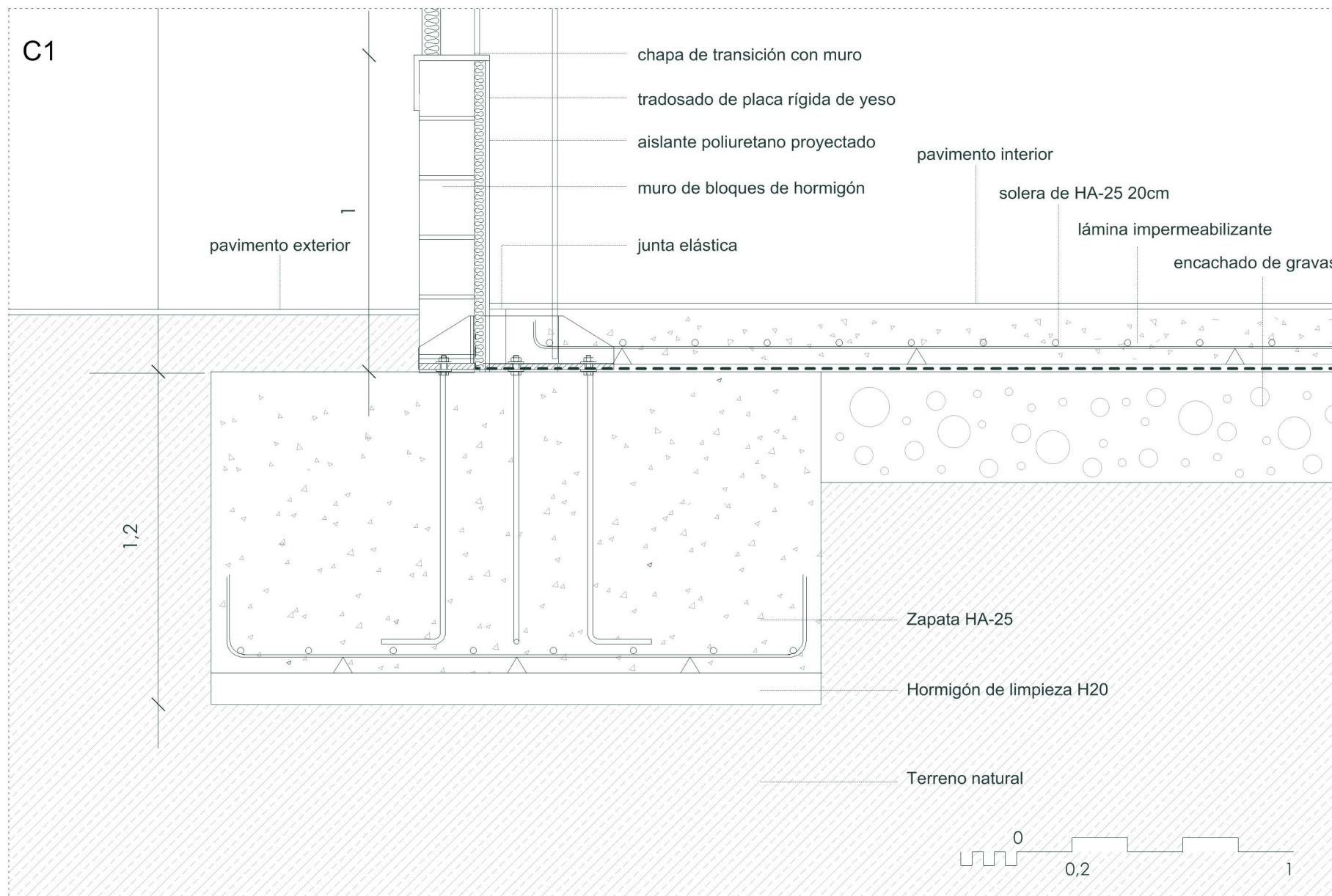
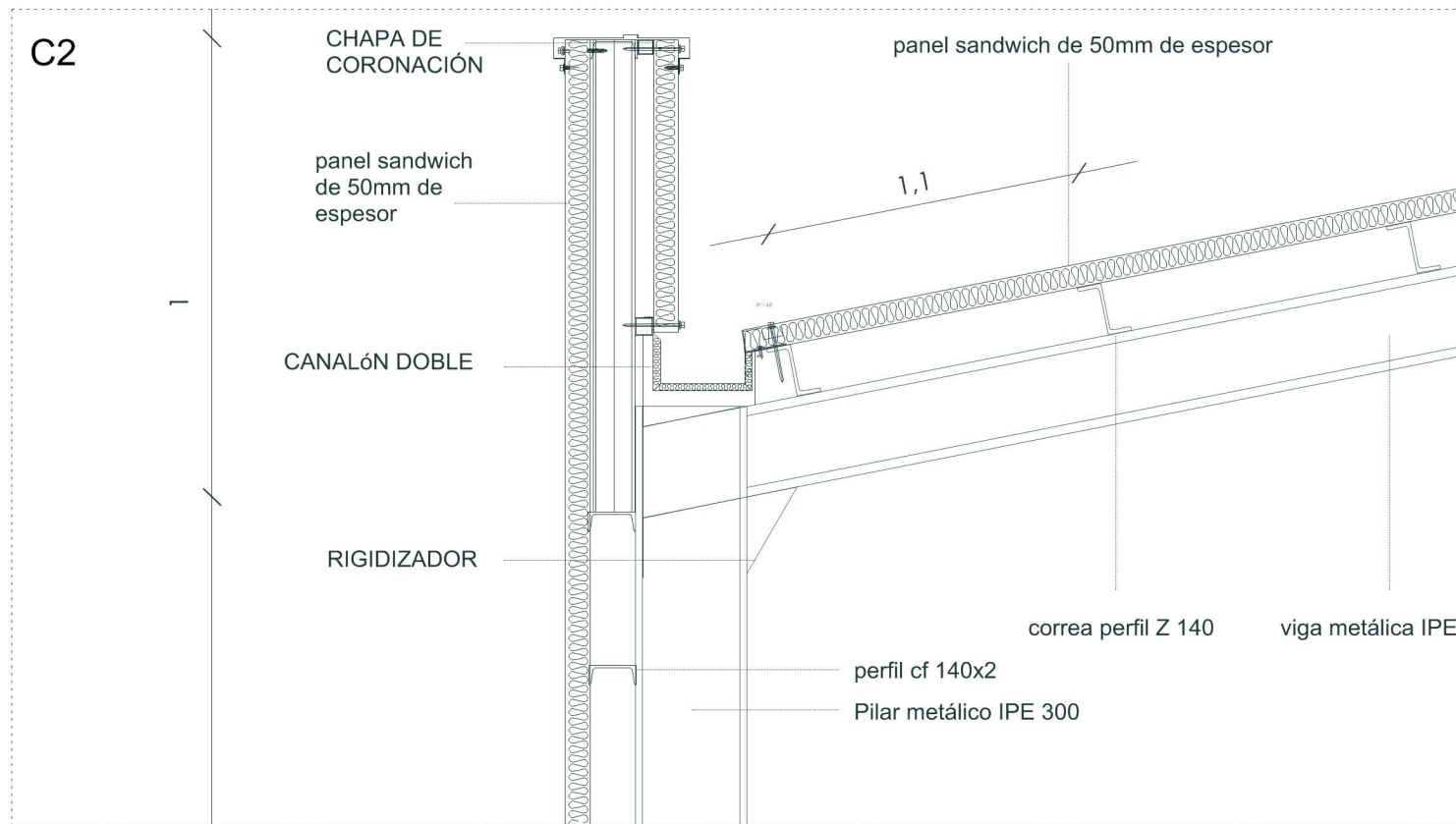
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>FECHA: JUNIO DE 2015</p>
<p>PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: MEMORIA DE CARPINTERÍA</p>		<p>6</p>
<p>ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES</p>	<p>el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:</p>	
<p>1/250</p>	<p>NÚMERO:</p>	

SECCIÓN TRANSVERSAL A-A'



 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	FECHA: JUNIO DE 2015
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL		7
ESCALA: 1/50	los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES	
el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:		
		NÚMERO:

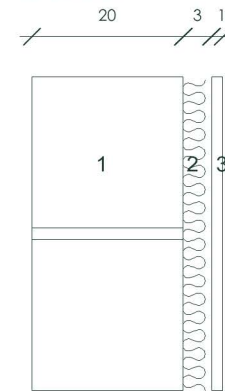
SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TIPOS DE MUROS

M1

muro exterior perimetral
1m de altura



1. muro de bloques de hormigón de 40x20x20 cm
2. aislante proyectado espuma de poliuretano 3cm
3. trasdosado de placa de yeso 1cm

M2

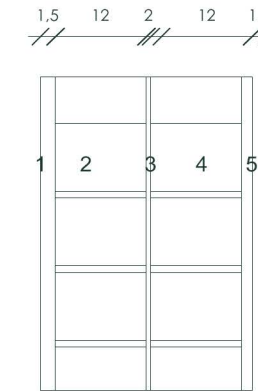
tabiques de oficina



1. sistema tabique TC-7PANELSYST EM, de 70 mm de espesor

M3

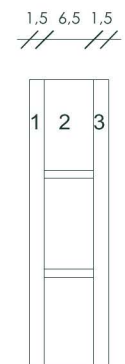
partición oficinas y producción



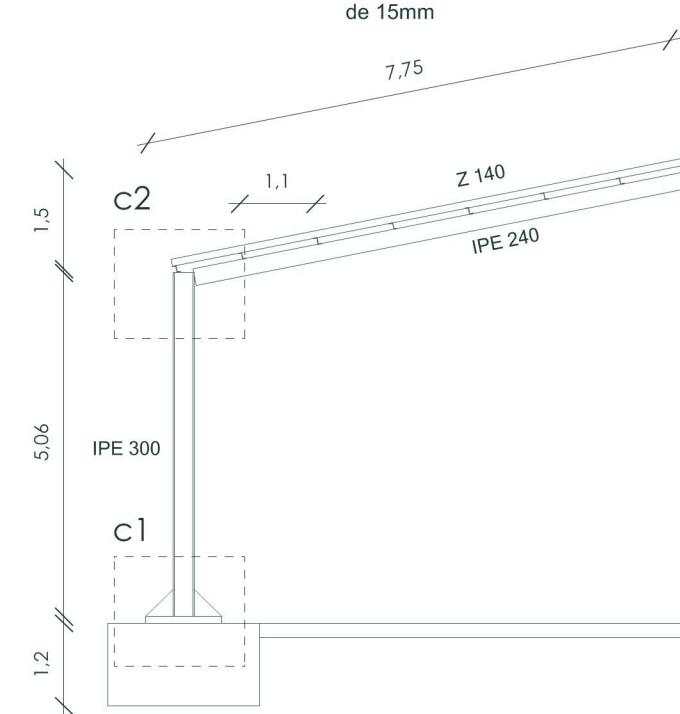
1. capa de yeso de 15mm
2. muro de fábrica de ladrillo de hormigón perforado acústico 12cm de espesor
3. cámara de aire de 2cm
4. muro de fábrica de ladrillo de hormigón perforado acústico 12cm de espesor
5. mortero de cemento M-5 de 15mm

M4

particiones producción y almacenes



1. 15mm de yeso de construcción b1
2. sistema DDBLOK, hoja de fabrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico recibida con mortero M-7,5
3. 15mm de yeso de construcción b1



MC

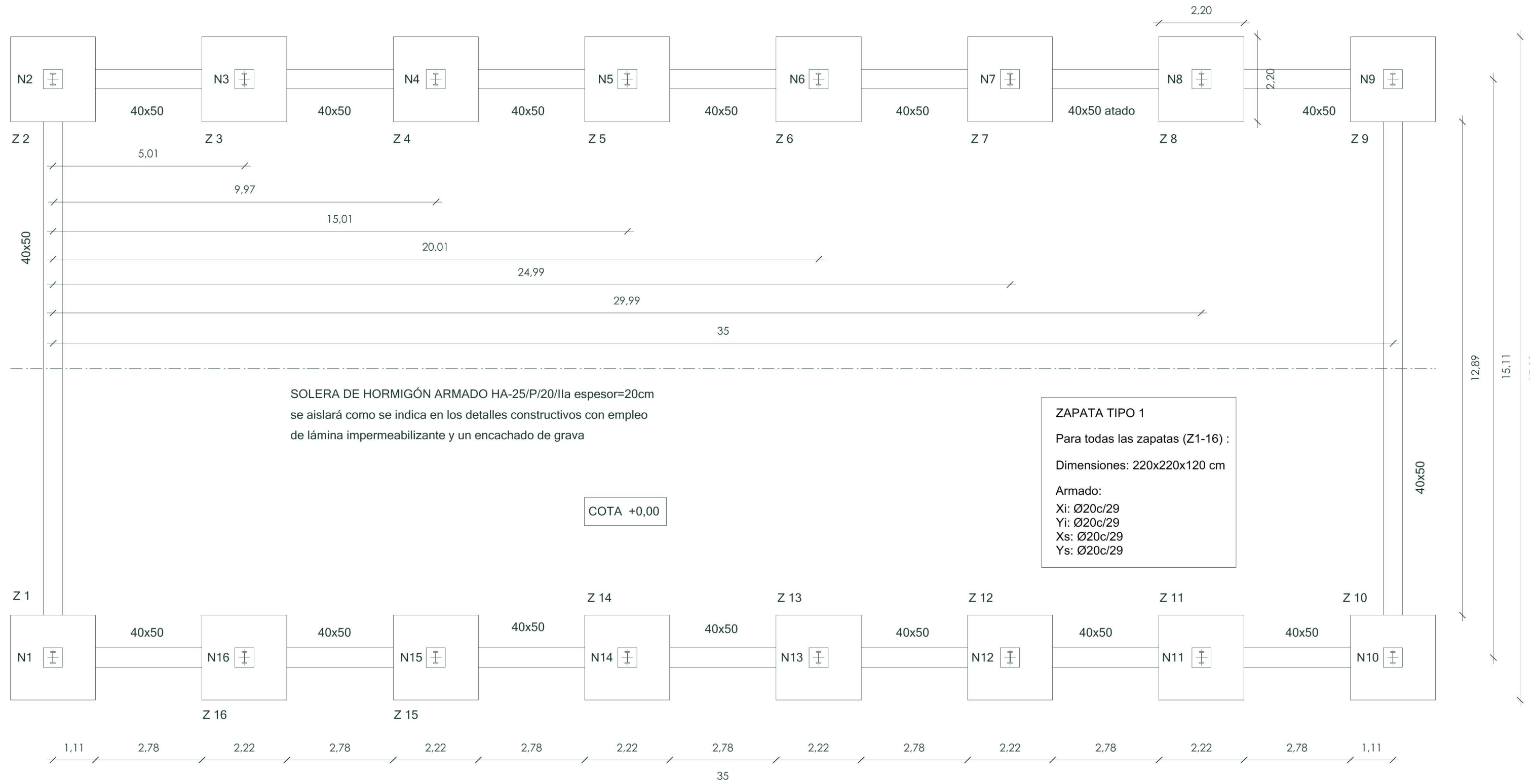
para la cubierta y cerramiento exterior por encima de un metro de altura se emplea sistema de panel sandwich de 50mm de espesor como se define en la sección constructiva

Mespecial

c. frigorífica aislante poliuretano expandido 0,11m
c. de congelación aislante poliuretano expandido de 0,24m

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p> <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</p> <p>CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>FECHA: JUNIO DE 2015</p>
<p>PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: SECCIÓN CONSTRUCTIVA</p>		<p>8</p> <p>NÚMERO:</p>
<p>ESCALA: 1/20</p>	<p>los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES</p> <p>el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:</p>	





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE 08

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo	Nivel de Control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia Calculo (N/mm ²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	Estadístico	1,50	16,6	50
Muros	HA-25/P/20/IIa	Estadístico	1,50	16,6	35
Pilares	HA-25/P/20/I	Estadístico	1,50	16,6	30
Vigas y Forjados					
Capa Compresión 4cm	HA-25/P/16/I	Estadístico	1,50	16,6	30
Capa Compresión 5cm	HA-25/P/20/I	Estadístico	1,50	16,6	30
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo	Nivel de Control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia Calculo (N/mm ²)	El acero debe estar garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B 500 S	Estadístico	1,15	434,7	
Muros y Pilares	B 500 S	Estadístico	1,15	434,7	
Vigas y Forjados	B 500 S	Estadístico	1,15	434,7	
Mailazo y Celosías	B 500 T	Estadístico	1,15	434,7	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de Control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	Estadístico	1,00	1,50		
Permanente de valor no constante	Estadístico	1,00	1,60		
Variable	Estadístico	0,00	1,60		

NOTAS

- Control Estadístico en EHE equivale a control normal.
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: PLANTA CIMENTACIÓN

9

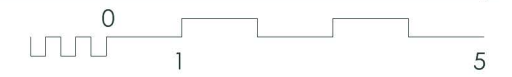
ESCALA: 1/100

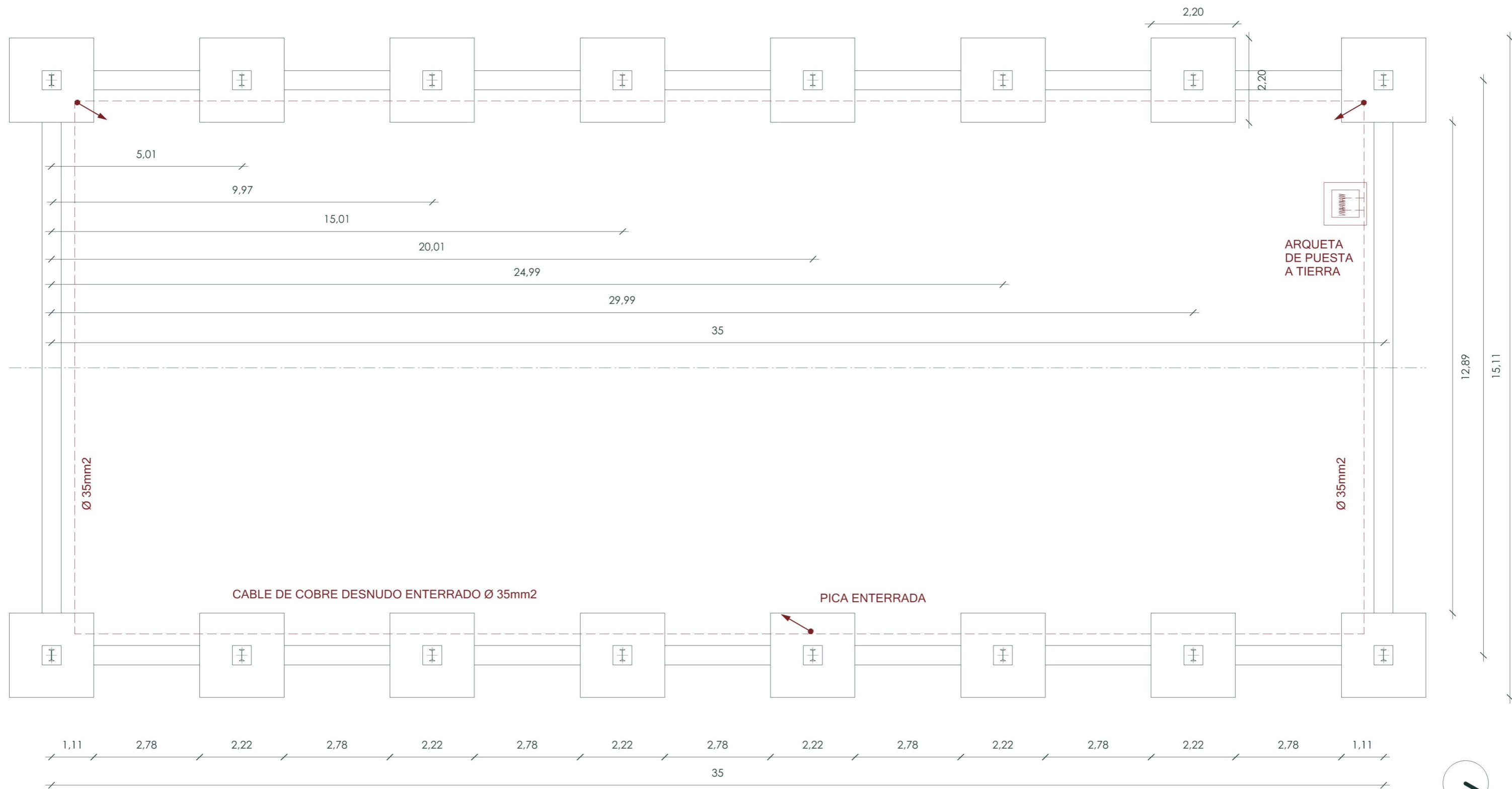
los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ

firma:

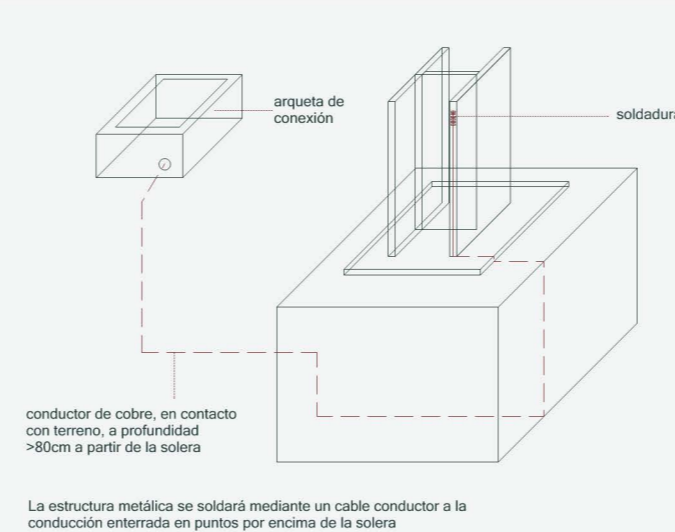
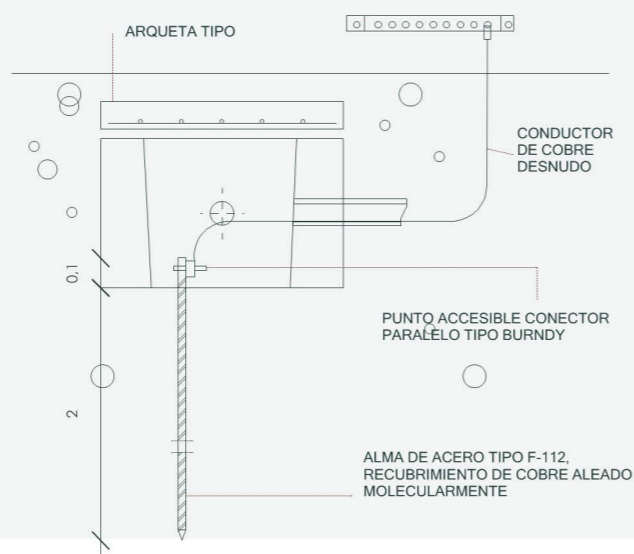
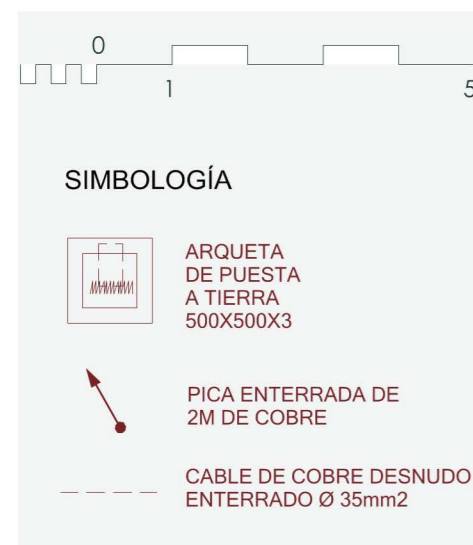
NÚMERO:





ESQUEMA DE PICA DE PUESTA A TIERRA

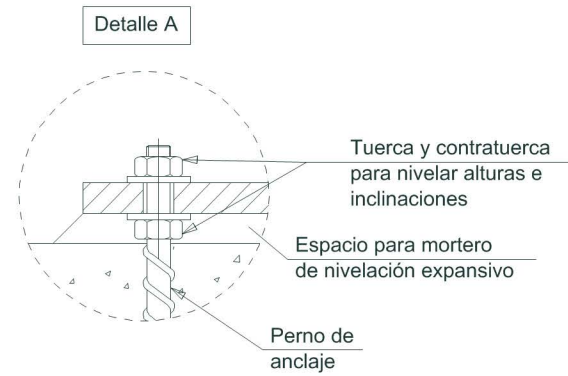
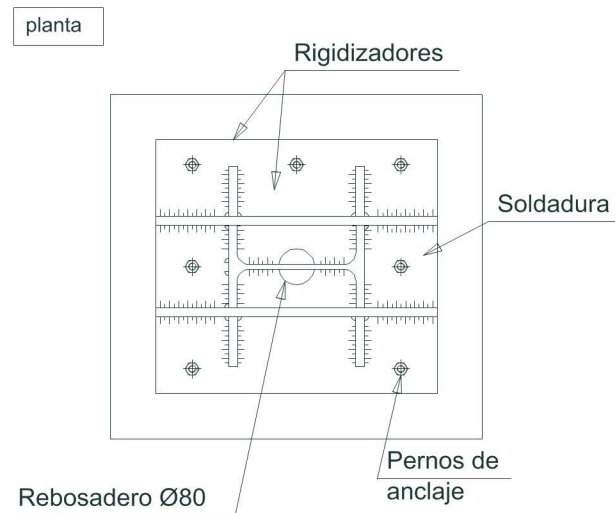
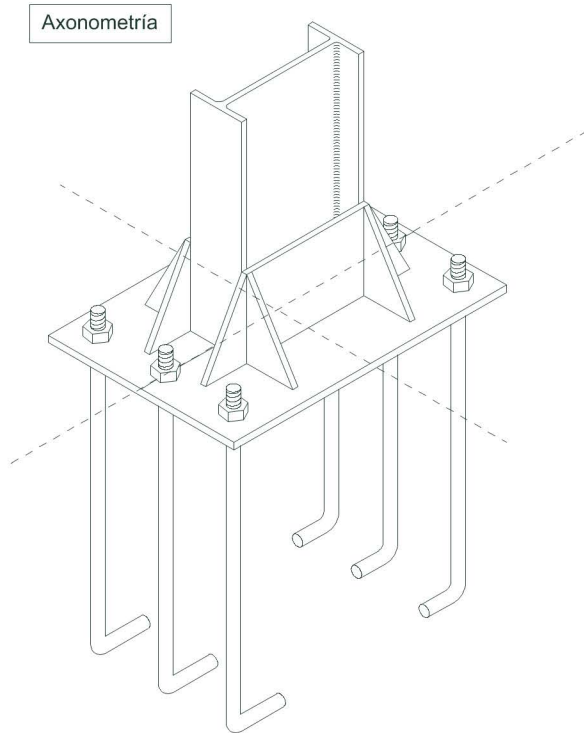
ESQUEMA DE CONEXIÓN CON SOPORTE METÁLICO



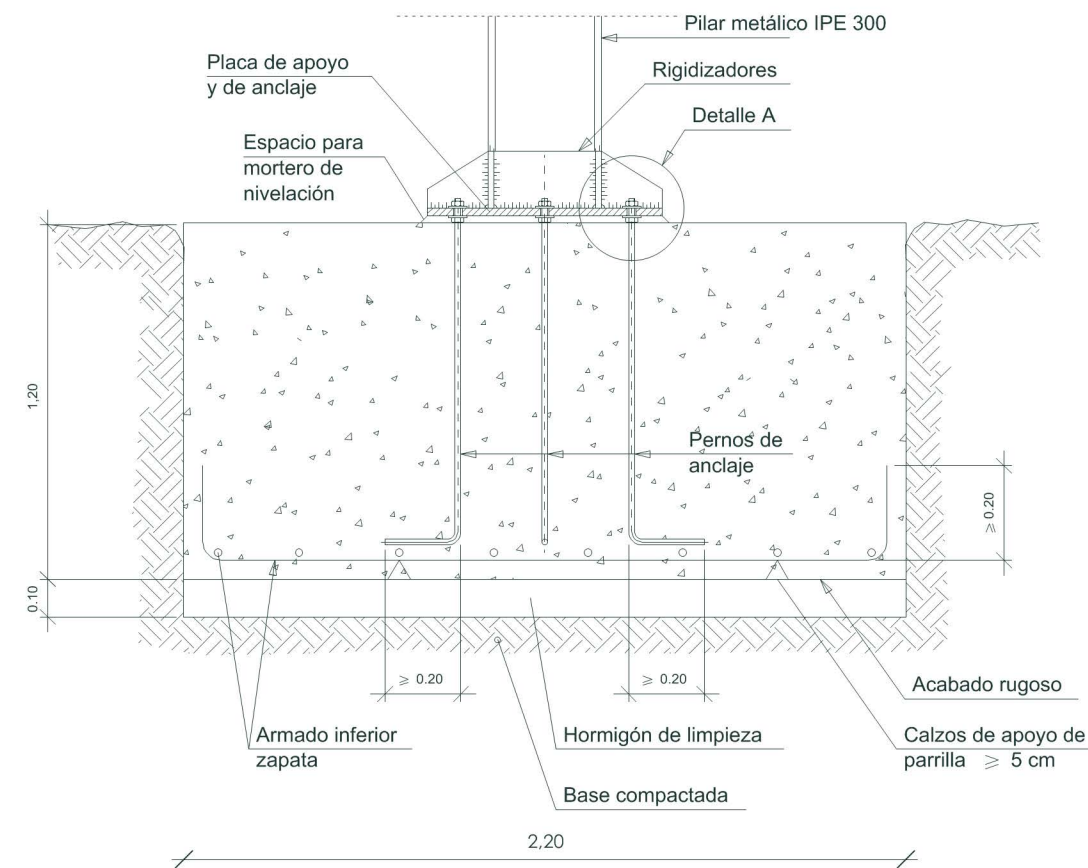
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>FECHA: JUNIO DE 2015</p>
<p>PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: PLANTA TOMA DE TIERRA</p>		<p>10</p> <p>NÚMERO:</p>
<p>ESCALA: 1/100</p>	<p>los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES</p> <p>el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:</p>	

Detalle ANCLAJE: Pilar IPE 300 (6 Ø)

Pilares: Para todos los pilares de la construcción

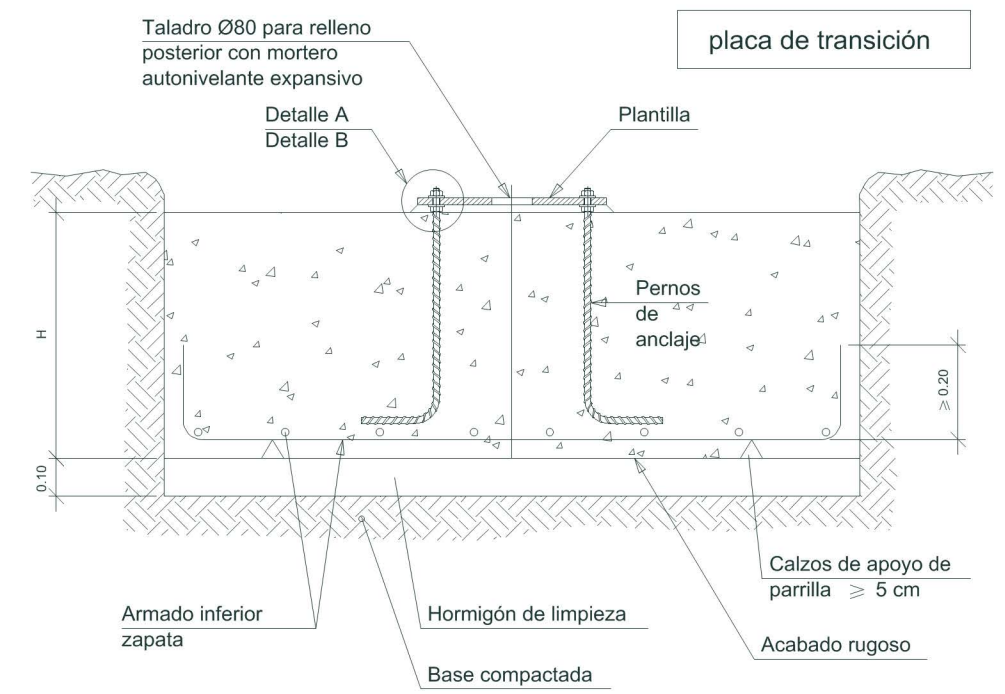
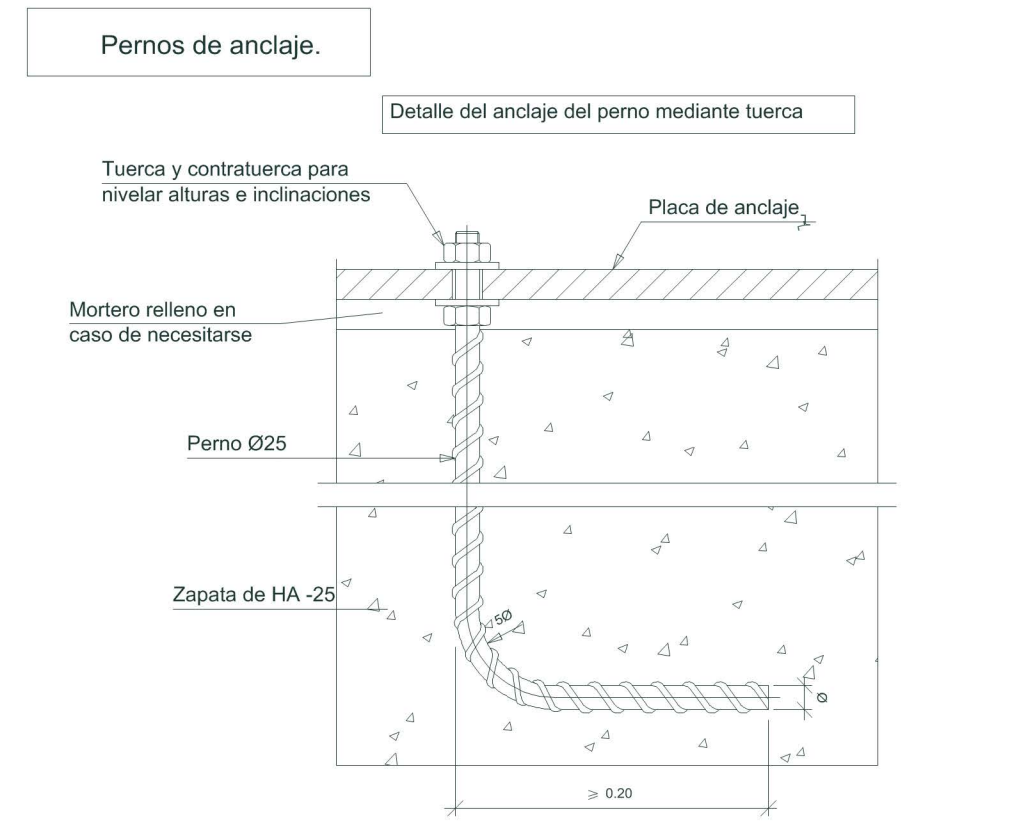


Zapata tipo



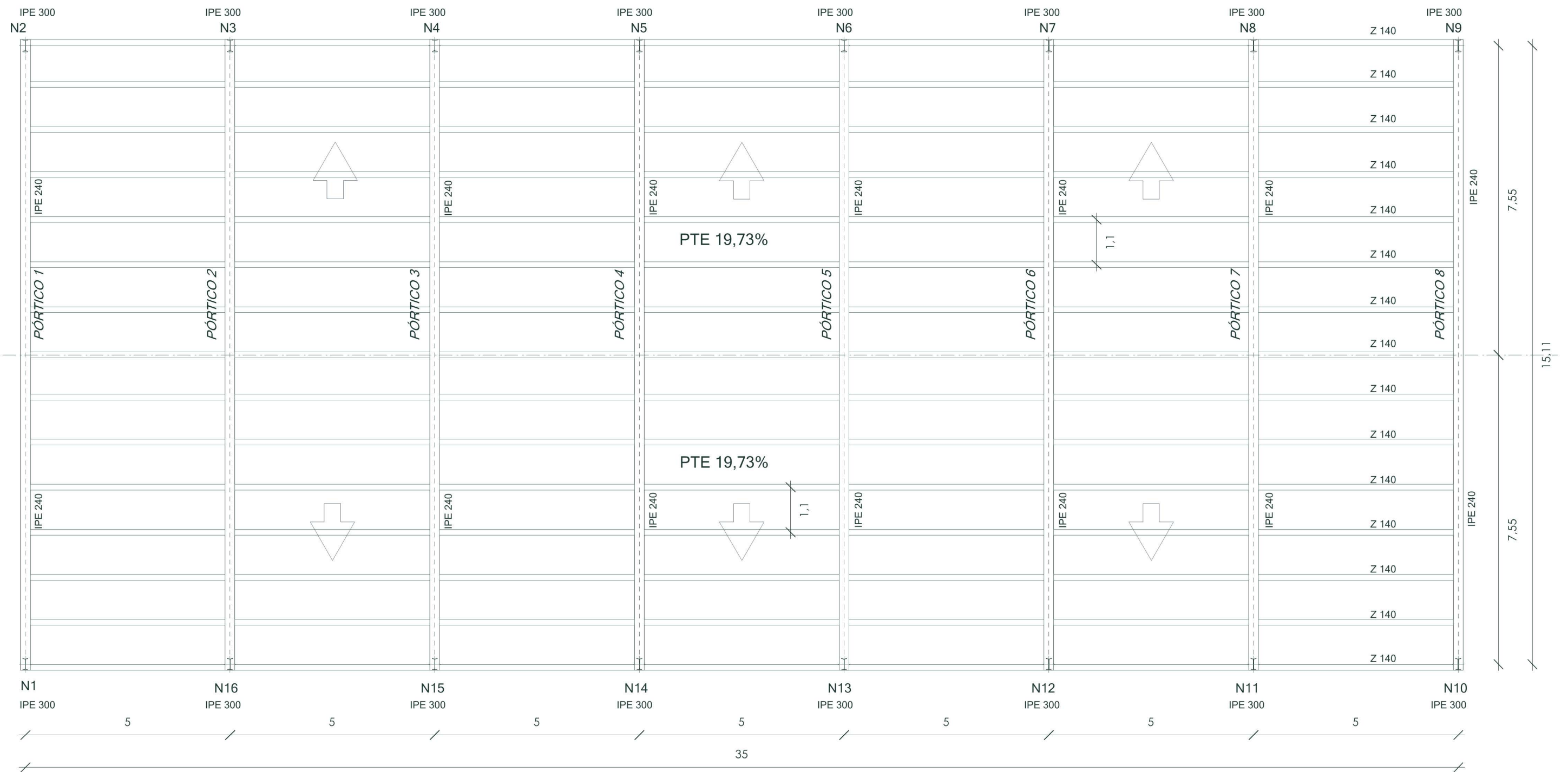
ZAPATA TIPO
 Para todas las zapatas (Z1-16) :
 Dimensiones: 220x220x120 cm
 Armado:
 Xi: Ø20c/29
 Yi: Ø20c/29
 Xs: Ø20c/29
 Ys: Ø20c/29

PLACA DE TRANSICIÓN
 PERNOS : 6Ø25
 TIPO DE UNIÓN: CON TUERCA
 PLACA DE ANCLAJE: 600X600X25 MM



CUADRO DE SOLDADURAS (CTE-SE-A)			
	SOLDADURA EN ÁNGULO $a=0.60 \cdot t$		SOLDADURA A TOPE EN T (PERFILES TUBULARES) SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL
	SOLDADURA EN ÁNGULO. UNIONES DE RIGIDIZADORES Y UNIONES ALMA-ALA $a=0.40 \cdot t$		SOLDADURA A TOPE. SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL
	SOLDADURA A TOPE EN T SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS EN LOS PLANOS DE PROYECTO SE REALIZARÁN SEGÚN ESTE CUADRO, RESPETANDO LAS INDICACIONES DEL CTE-SE-A LAS SOLDADURAS SE REALIZARÁN MEDIANTE CORDONES CONTINUOS EN TODA LA LONGITUD DE LA PIEZA. EL MATERIAL DE APORTACIÓN TENDRÁ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SUPERIORES AL MATERIAL BASE.	

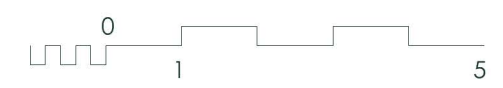
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	FECHA: JUNIO DE 2015
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
PLANO: DETALLES DE CIMENTACIÓN		11
ESCALA:	los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES	
VARIABLE	el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:	
		NÚMERO:



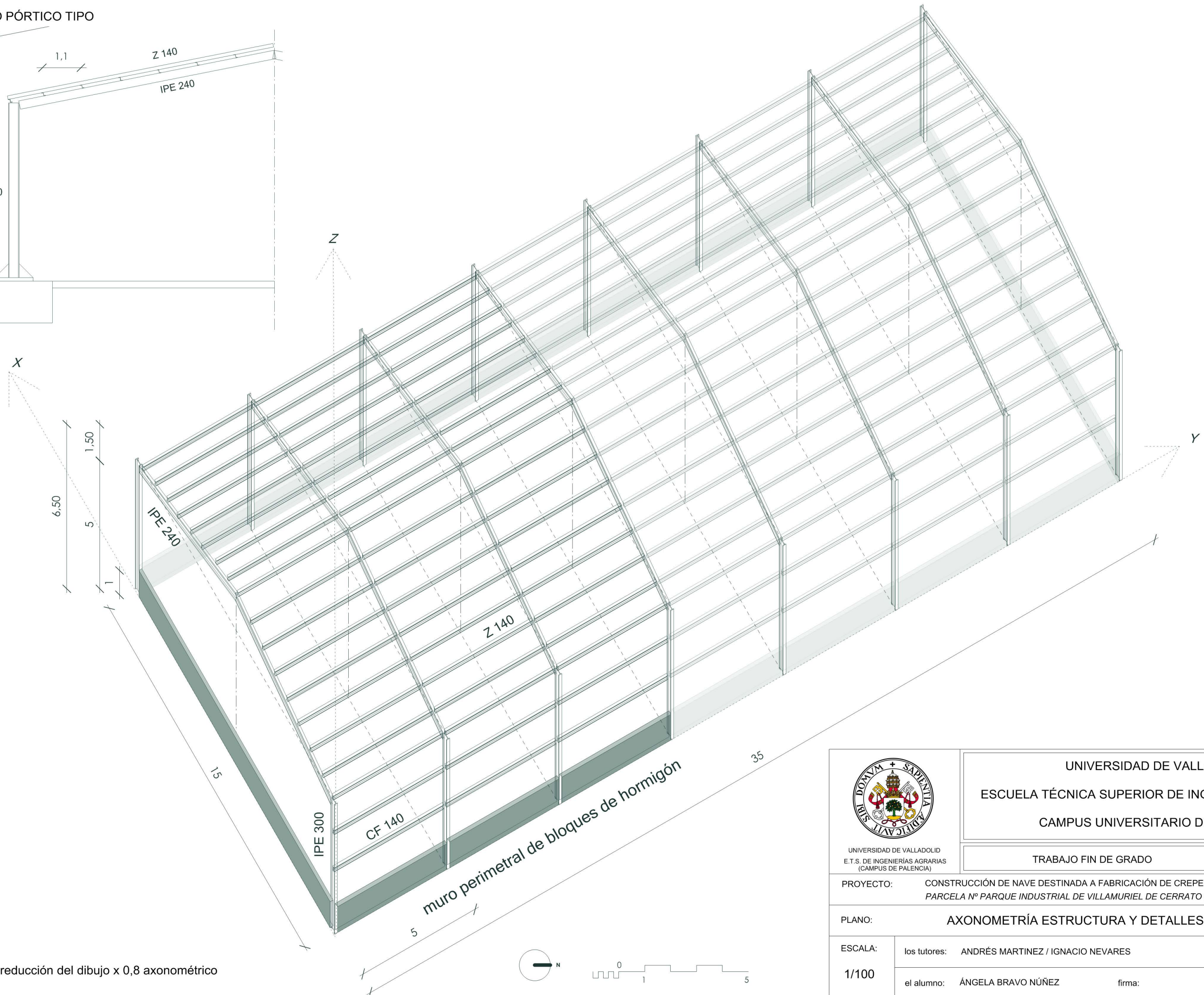
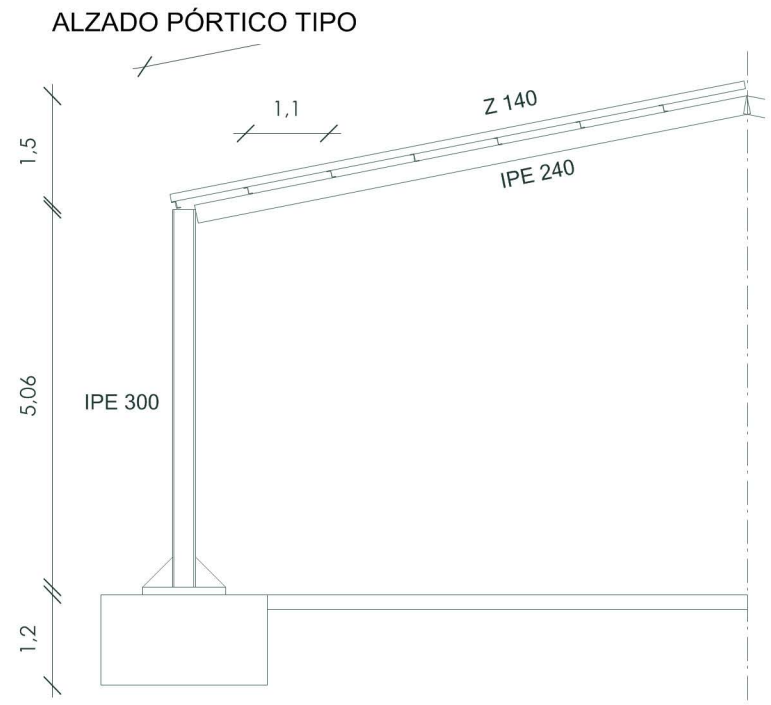
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE 08

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo	Nivel de Control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia Calculo (N/mm ²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	Estadístico	1,50	16,6	50
Muros	HA-25/P/20/IIa	Estadístico	1,50	16,6	35
Pilares	HA-25/P/20/I	Estadístico	1,50	16,6	30
Vigas y Forjados					
Capa Compresión 4cm	HA-25/P/16/I	Estadístico	1,50	16,6	30
Capa Compresión 5cm	HA-25/P/20/I	Estadístico	1,50	16,6	30
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo	Nivel de Control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia Calculo (N/mm ²)	El acero debe estar garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B 500 S	Estadístico	1,15	434,7	
Muros y Pilares	B 500 S	Estadístico	1,15	434,7	
Vigas y Forjados	B 500 S	Estadístico	1,15	434,7	
Mallazo y Celosías	B 500 T	Estadístico	1,15	434,7	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de Control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)			
		Efecto favorable		Efecto desfavorable	
		Permanente	Estadístico	1,00	1,50
		Permanente de valor no constante	Estadístico	1,00	1,60
Variable	Estadístico	0,00	1,60		

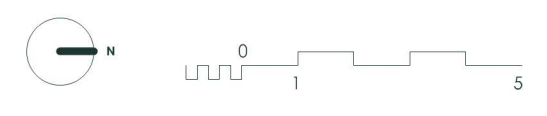
NOTAS
 - Control Estadístico en EHE equivale a control normal.
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido



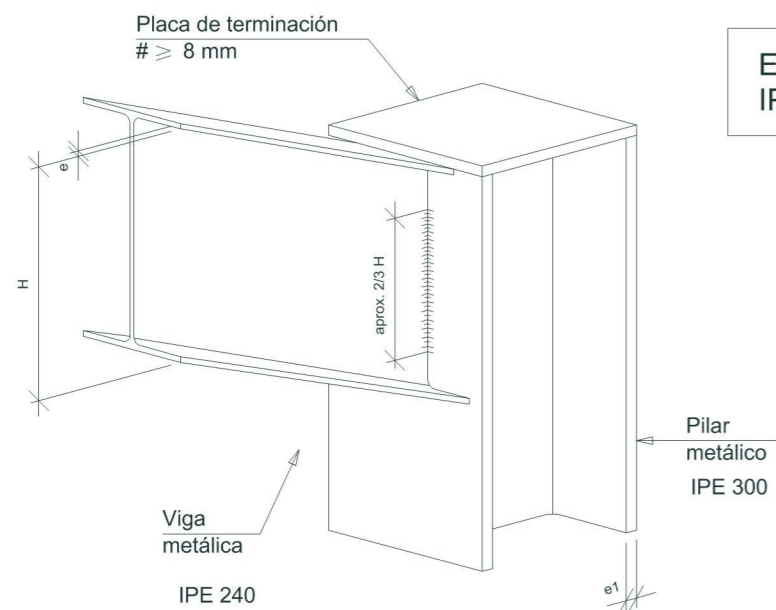
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	FECHA: JUNIO DE 2015
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
PLANO: PLANTA ESTRUCTURA		12
ESCALA: 1/100	los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES	
	el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:	
		NÚMERO:



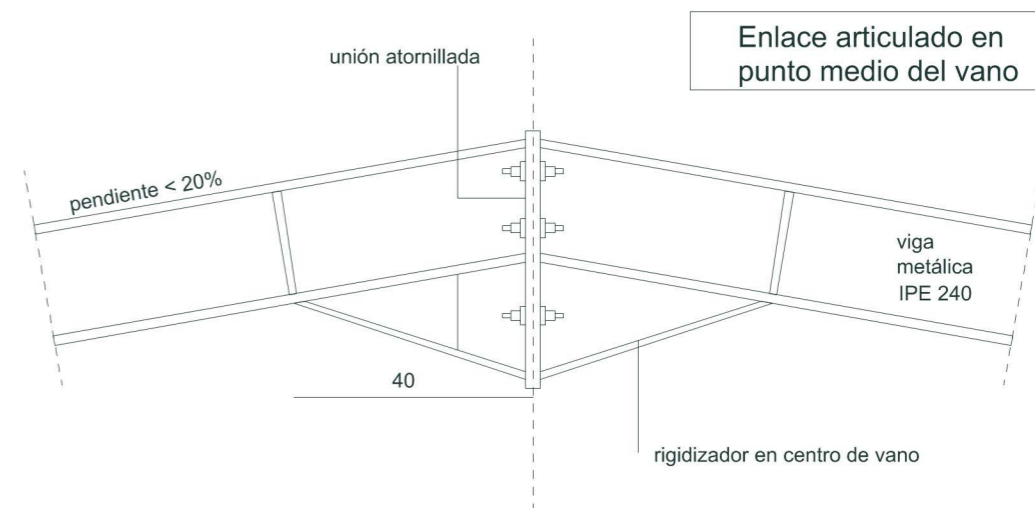
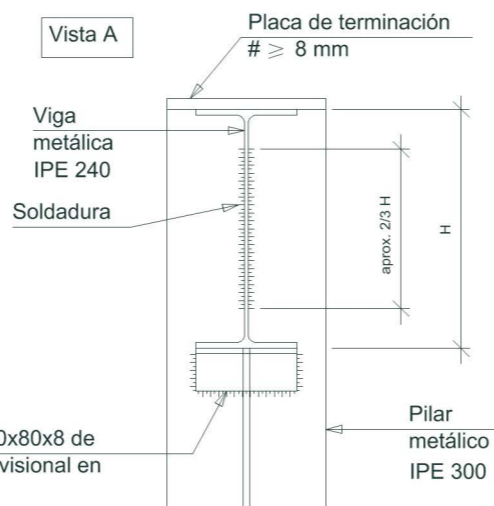
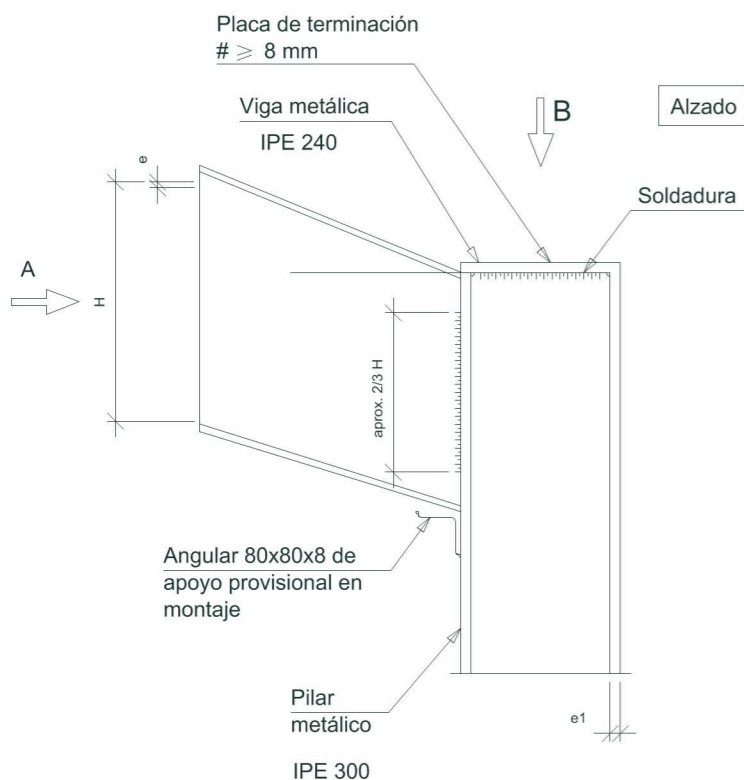
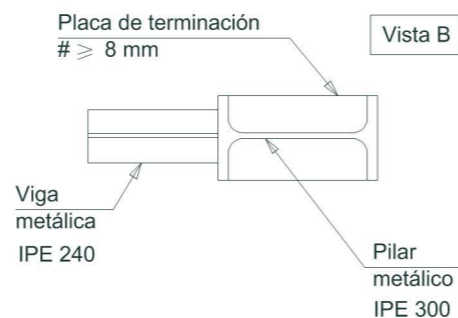
NOTA: reducción del dibujo x 0,8 axonométrico



 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>		
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>FECHA: JUNIO DE 2015</p>	
<p>PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)</p>			
<p>PLANO: AXONOMETRÍA ESTRUCTURA Y DETALLES</p>		<p>13</p> <p>NÚMERO:</p>	
<p>ESCALA: 1/100</p>	<p>los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES</p>		
<p>el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ</p>			<p>firma:</p>

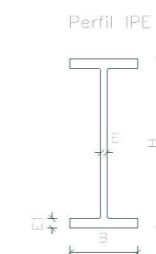


Enlace articulado en línea de pilares de viga IPE 240 con pilar IPE 300



DIMENSIONES Y PESOS DE PERFILES LAMINADOS EN VIGAS Y PILARES

IPE	H	B	e	e1	Kg/m
240	240	120	6,2	9,8	30,7
300	300	150	7,1	10,7	42,2



características

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383,3	En taller	En ángulo	3	39096
			5	14261
		7	153478	
		10	3420	
	En el lugar de montaje	A tope en bisel simple	4	4800
			5	14261
		En ángulo	7	10018

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	36	420x90x15	161,07
	Chapas	9	220x930x15	216,82
	Total			377,90

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L40x4	2400	5,73
				Total

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	96	T6
Arandelas	48	A6

CUADRO DE SOLDADURAS (CTE-SE-A)

	SOLDADURA EN ÁNGULO $a=0.60*t$		SOLDADURA A TOPE EN T (PERFILES TUBULARES) SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL
	SOLDADURA EN ÁNGULO. UNIONES DE RIGIDIZADORES Y UNIONES ALMA-ALA $a=0.40*t$		SOLDADURA A TOPE. SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL
	SOLDADURA A TOPE EN T SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS EN LOS PLANOS DE PROYECTO SE REALIZARÁN SEGÚN ESTE CUADRO, RESPETANDO LAS INDICACIONES DEL CTE-SE-A LAS SOLDADURAS SE REALIZARÁN MEDIANTE CORDONES CONTINUOS EN TODA LA LONGITUD DE LA PIEZA. EL MATERIAL DE APORTACIÓN TENDRÁ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SUPERIORES AL MATERIAL BASE.	

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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

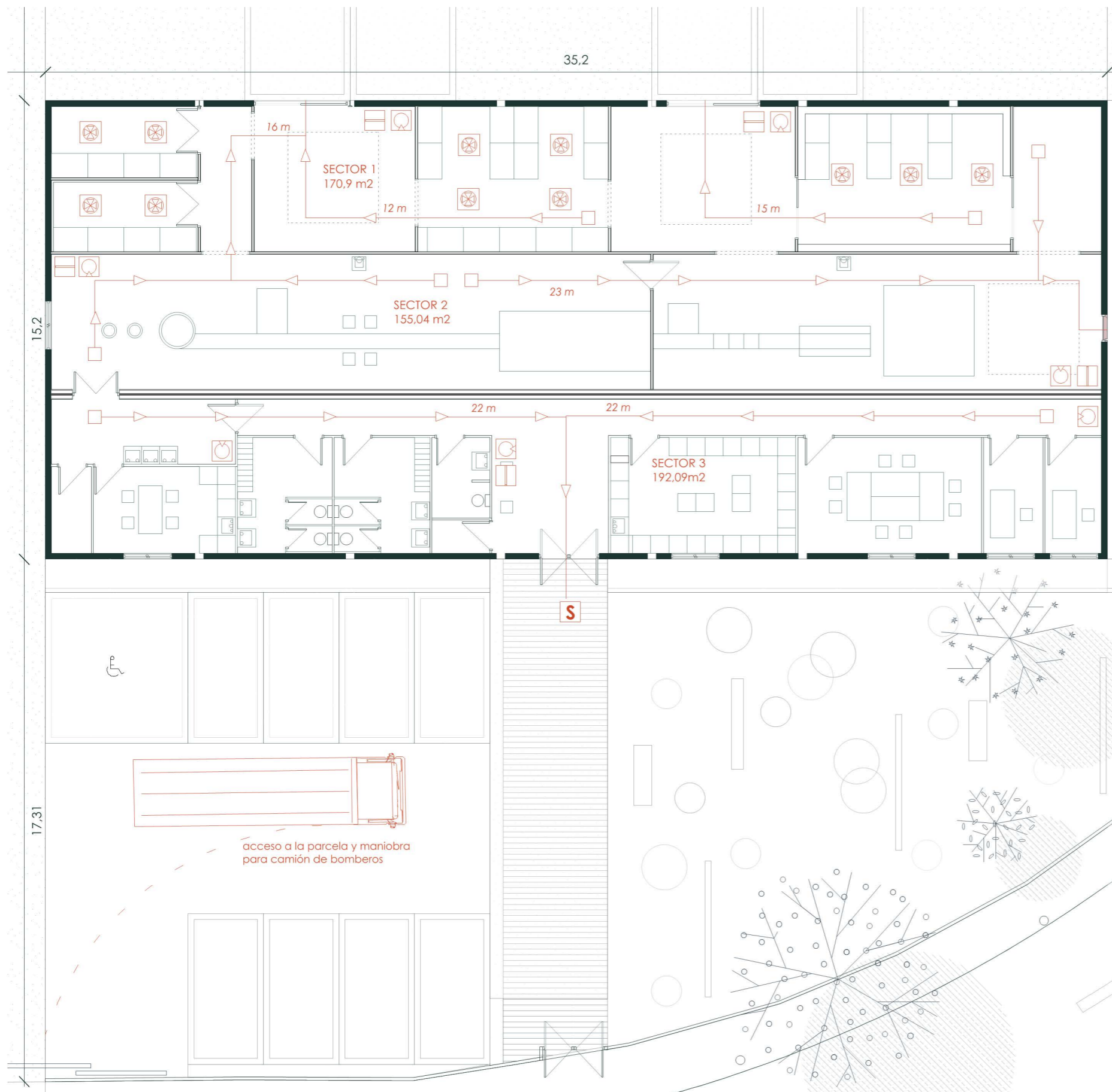
FECHA: JUNIO DE 2015

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: **DETALLES DE ESTRUCTURA**

ESCALA:	los tutores:	ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES	14
variable	el alumno:	ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ	

firma: NÚMERO:



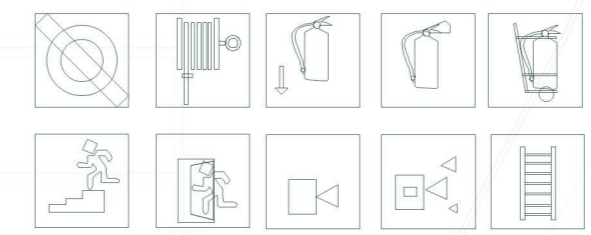
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En atención a la normativa en planta o recinto, las longitudes de los recorridos de evacuación no exceden de 50 metros.

Extintores portátiles: cada 15 m de recorrido por todo el edificio. En locales de riesgo especial, uno en el interior próximo a la puerta y otro en el exterior.
Bocas de incendio equipadas: se colocan cada 25m de recorrido por todo el edificio.
Rociadores de agua: colocados en la zona de almacén de ropa y de alimentos
Instalación de detección y alarma: se dispondrán detectores de humo en todas las zonas del edificio y alarmas en zonas de acceso a cada sector

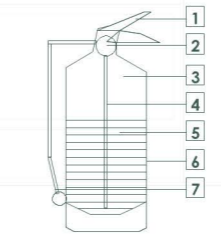
DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA



ALUMBRADO DE EMERGENCIA

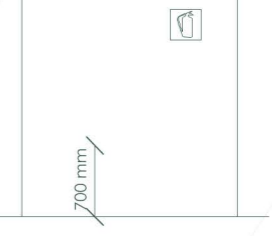
Se proyecta un alumbrado de emergencia en recinto con ocupación mayor a 100 personas, visibles desde recorridos generales de evacuación, en escaleras protegidas, en cuartos donde estén ubicados los equipos de las instalaciones de protección. La iluminación proporcionada por los equipos será de como mínimo a nivel de suelo, en los recorridos de evacuación medidos en los ejes de los pasillos. En las zonas donde existan colocados equipos de protección luminaria deberá de ser de 5 lux al menos.

EXTINTOR DE MANO



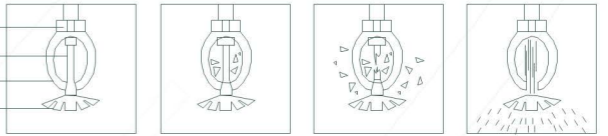
1. palanca de activación
2. manómetro
3. presurizante
4. tubo sifón
5. agente extintor
6. recipiente
7. manguera

alzado

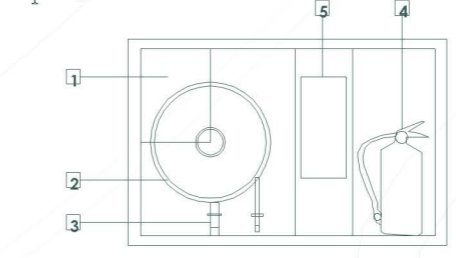


ROCIADORES

1. deflector
2. ampolla
3. brazos
4. cuerda o rosca



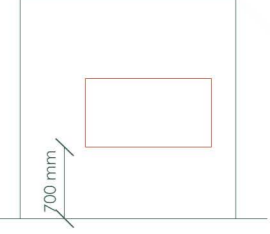
BOCA DE INCENDIO EQUIPADA



protección activa
caja empotrada
manguera+extintor
cada salida

1. vidrio templado
2. manguera enrollable
3. manómetro
4. extintor portátil
5. señalizador luminescente

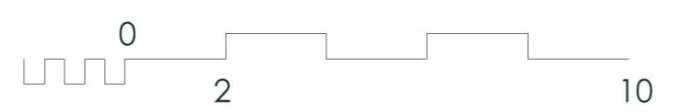
alzado



SIMBOLOGÍA

- recorrido de evacuación
- sentido de evacuación
- puntos de comienzo del recorrido de evacuación

- puntos de llegada del recorrido de evacuación
- extintor
- bie
- rociador automático



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

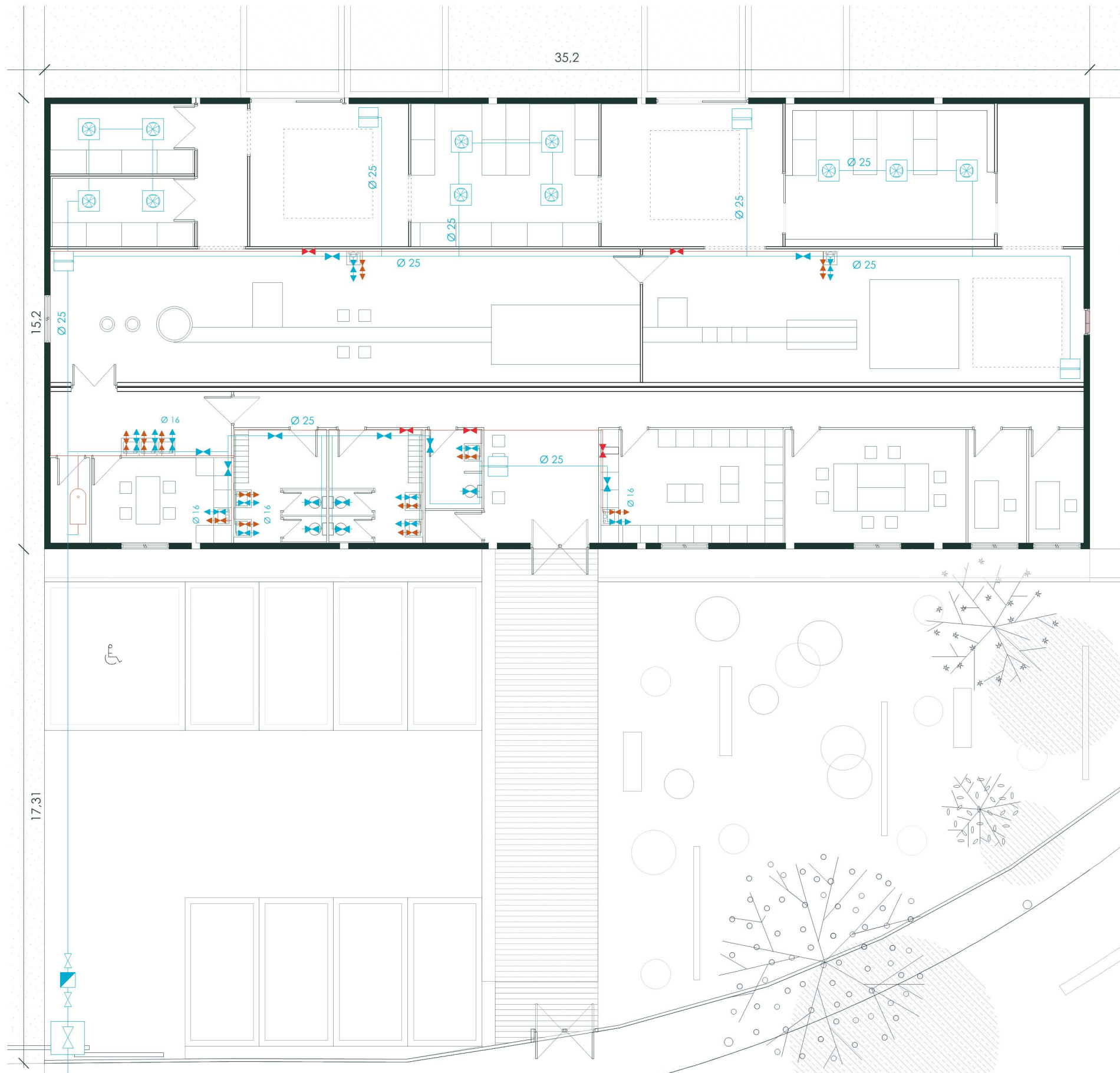
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: INSTALACIÓN INCENDIOS

ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

1/150 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

15
NÚMERO:

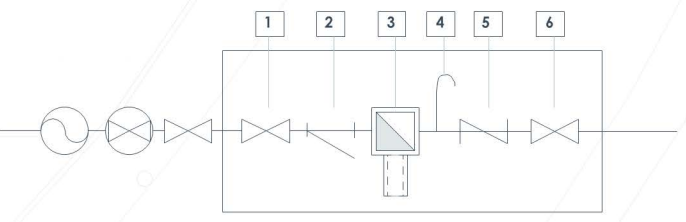


SIMBOLOGÍA

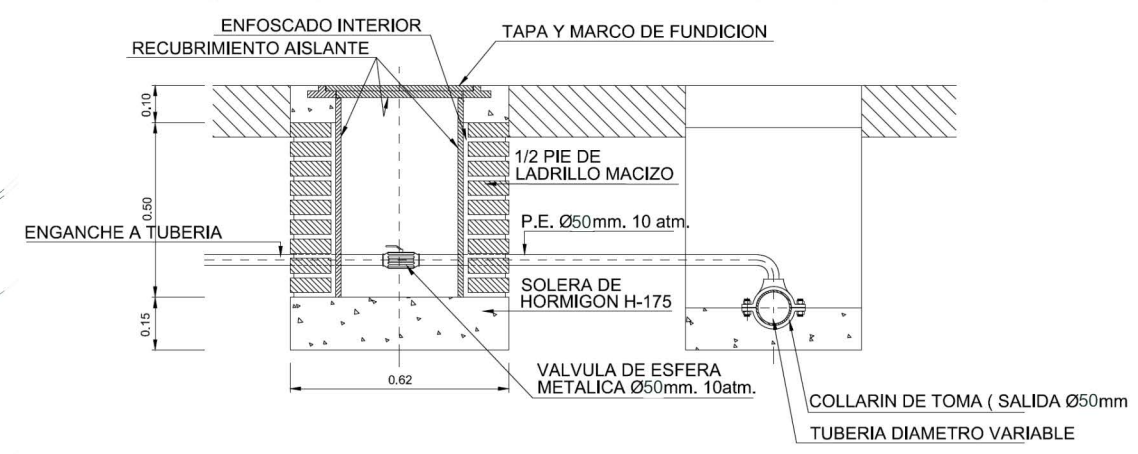


ACOMETIDA Y ARMARIO DE CONTROL

1. LLAVE DE PASO 2. FILTRO 3. CONTADOR 4. LLAVE DE TOMA 5. VÁLVULA ANTIRRETORNO 6. LLAVE DE CORTE

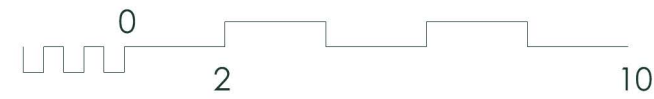


ARQUETA DE ACOMETIDA



CONEXIONES TIPO

DESIGNACIÓN	AFS	ACS
INODORO	Ø 32 / 38	-
LAVABO	Ø 16 / 22	Ø 14,4 / 20
LAVAMANOS	Ø 16 / 22	Ø 16 / 22



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

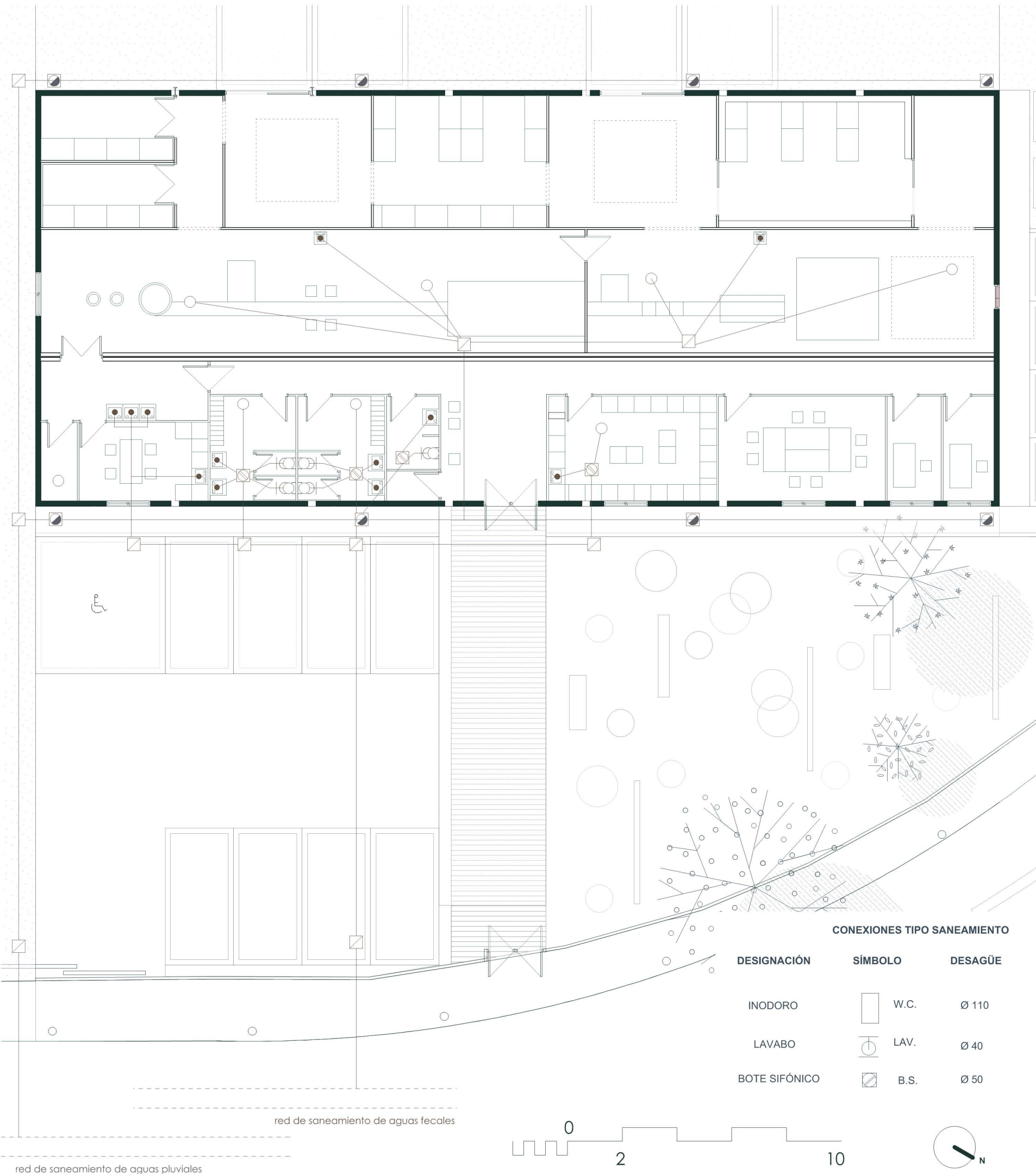
PLANO: INSTALACIÓN AFS, ACS

ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

1/150 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

NÚMERO:

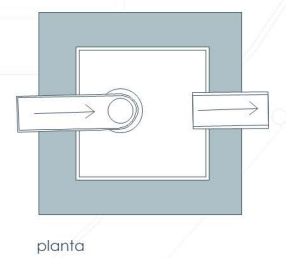
16



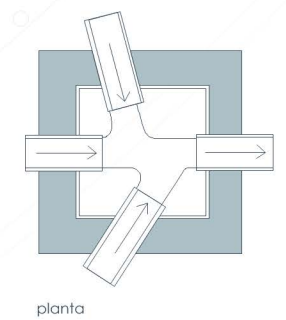
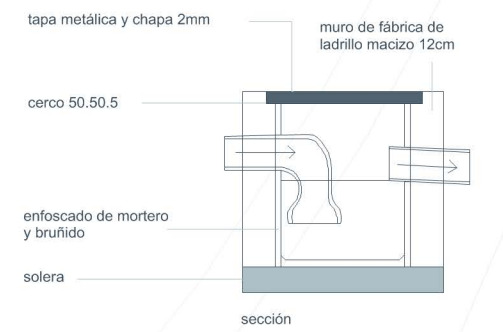
SIMBOLOGIA

- sentido de evacuación
- punto de recogida
- desague de fecales
- bajante de fecales
- arqueta de registro
- desague
- arqueta de registro
- bajante de pluviales
- arqueta pie de bajante de pluviales

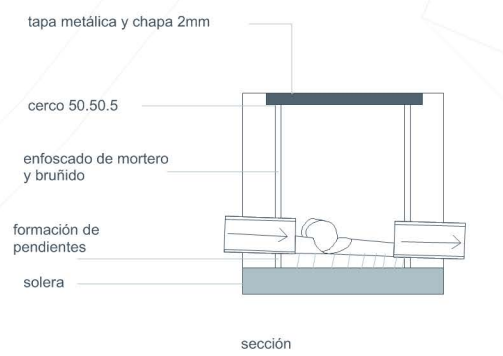
DETALLES DE ARQUETAS



ARQUETA SIFÓNICA



ARQUETA DE PASO



CONEXIONES TIPO SANEAMIENTO

DESIGNACIÓN	SÍMBOLO		DESAGÜE
INODORO	W.C.		Ø 110
LAVABO	LAV.		Ø 40
BOTE SIFÓNICO	B.S.		Ø 50



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

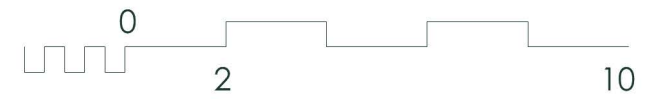
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: **INSTALACIÓN SANEAMIENTO**

ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

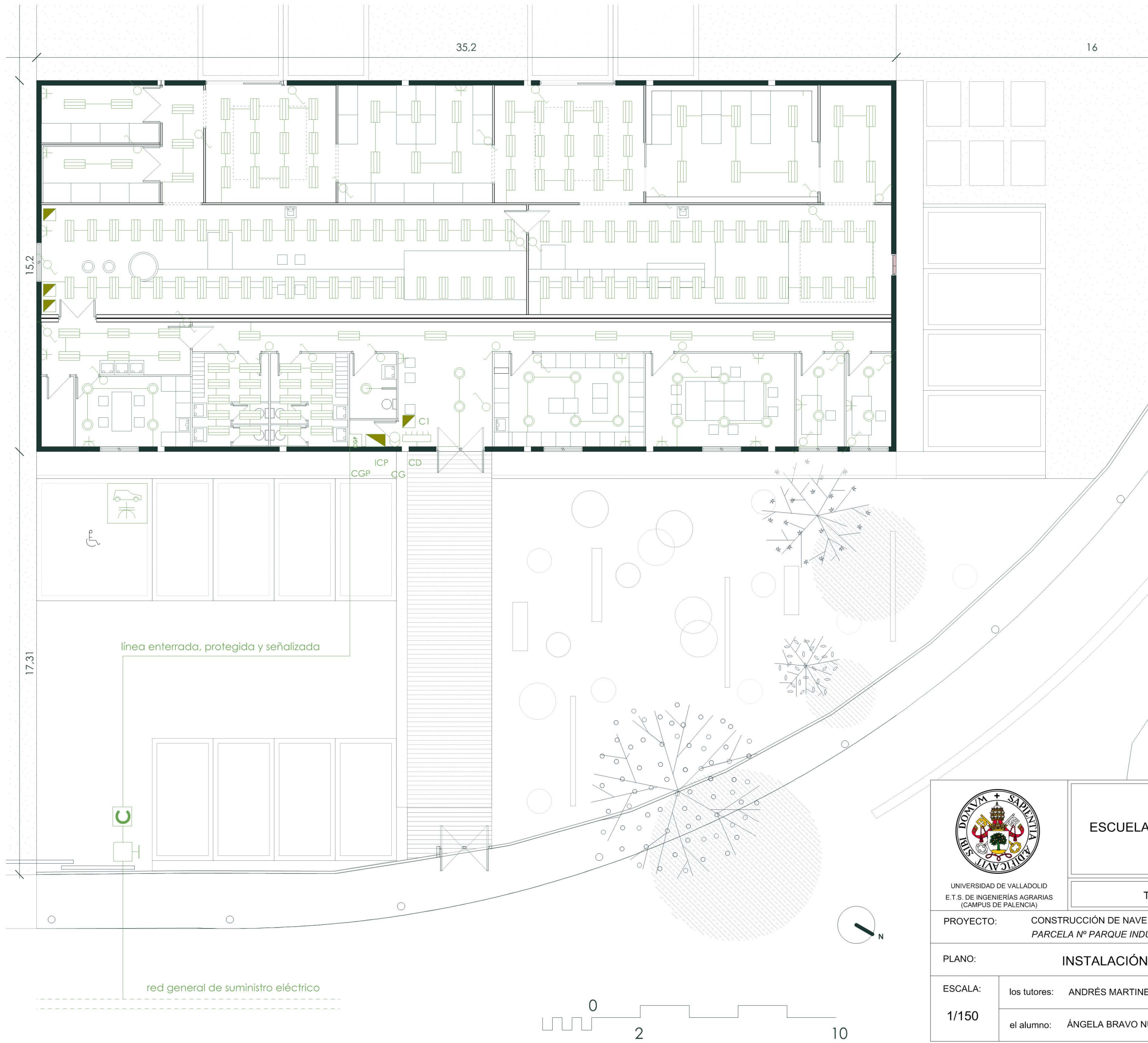
1/150 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

17
NÚMERO:













red de saneamiento de aguas pluviales

red de saneamiento de aguas fecales



SIMBOLOGÍA

- red general de suministro eléctrico 
- acometida de electricidad 
- contador general 
- línea enterrada 
- cuadro general de protección 
- cuadro general de protección 
- subcuadro de iluminación de gestión 
- subcuadro de iluminación de fábrica 
- subcuadro de producción y almacenamiento 
- subcuadro de necesidades especiales 
- luminaria mercurio halogenado 150w 
- fluorescente lineal de 56 w 
- conmutador 
- interruptor 
- toma de corriente 
- toma de corriente x3 



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

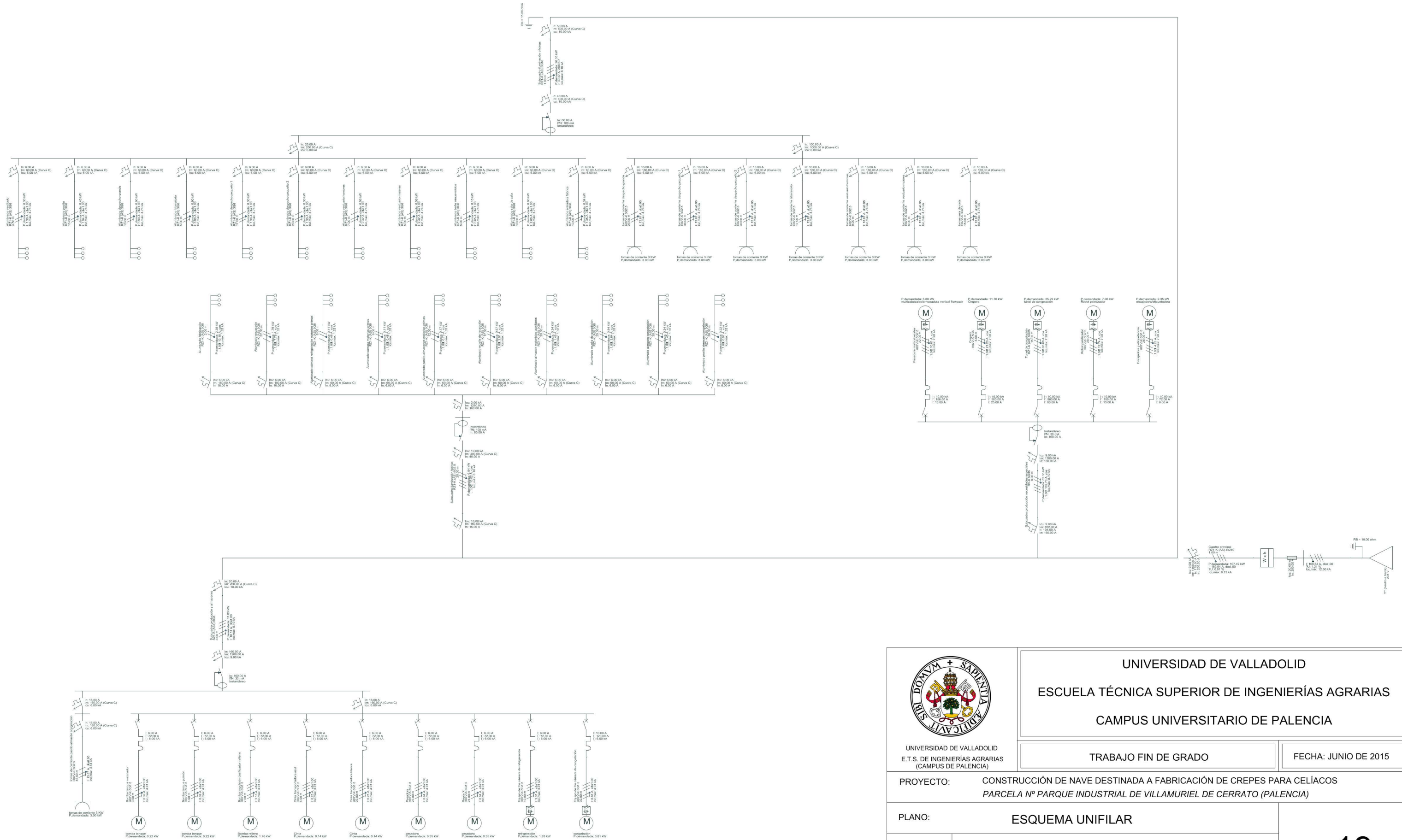
FECHA: JUNIO DE 2015


PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

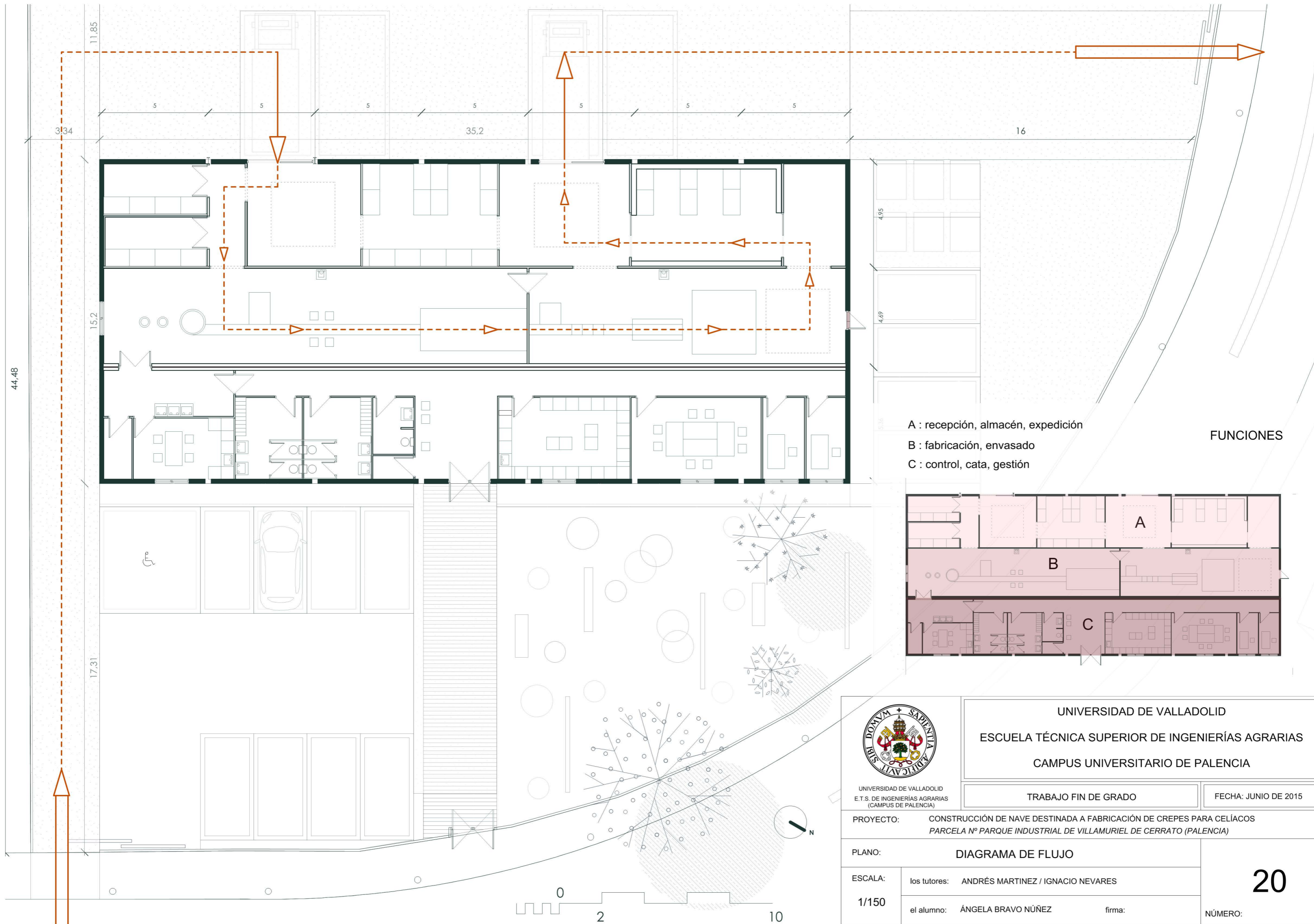
PLANO: **INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN**

ESCALA: 1/150
los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES
el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

18
NÚMERO:

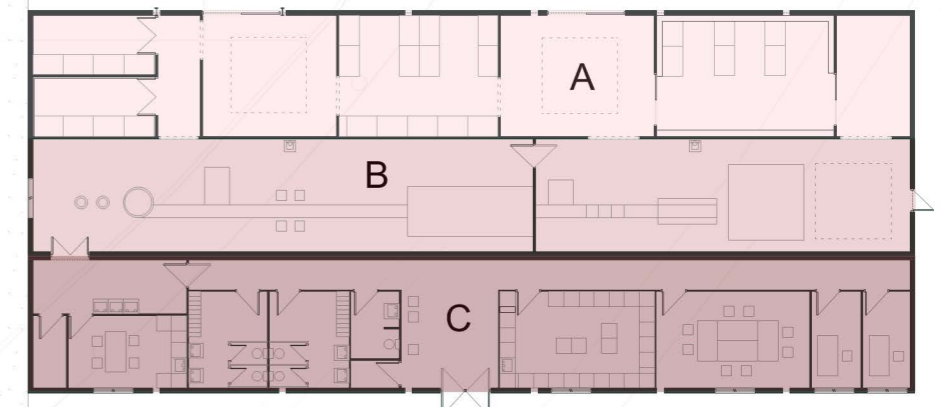


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	FECHA: JUNIO DE 2015
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)		
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR		
ESCALA: -	los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:	
		19
		NÚMERO:



FUNCIONES

A : recepción, almacén, expedición
 B : fabricación, envasado
 C : control, cata, gestión



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: JUNIO DE 2015

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A FABRICACIÓN DE CREPES PARA CELÍACOS
 PARCELA Nº PARQUE INDUSTRIAL DE VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)

PLANO: **DIAGRAMA DE FLUJO**

ESCALA: los tutores: ANDRÉS MARTINEZ / IGNACIO NEVARES

1/150 el alumno: ÁNGELA BRAVO NÚÑEZ firma:

20
 NÚMERO:



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS**

**PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA
CELIACOS, EN VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)**

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno/a: **Ángela Bravo Núñez**

Tutor/a: **Andrés Martínez**
Cotutor/a: **Ignacio Nevares**

Junio de 2015

Copia para el tutor/a

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.- Disposiciones generales	1
1.1.- Naturaleza y objeto del pliego general	1
1.2.- Documentación del contrato de obra	1
2.- Condiciones facultativas	1
2.1.- Delimitación general de funciones técnicas	1
2.1.1.- <i>La Ingeniera Directora</i>	1
2.1.2.- <i>El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra</i>	2
2.1.3.- <i>El Constructor</i>	2
2.1.4.- <i>El Promotor - Coordinador de gremios</i>	3
2.2.- De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	3
2.2.1.- <i>Verificación de los documentos del proyecto</i>	3
2.2.2.- <i>Oficina en la obra</i>	3
2.2.3.- <i>Representación del contratista</i>	3
2.2.4.- <i>Presencia del constructor en la obra</i>	4
2.2.5.- <i>Trabajos no estipulados expresamente</i>	4
2.2.6.- <i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto</i>	4
2.2.7.- <i>Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa</i>	5
2.2.8.- <i>Recusación por el contratista del personal nombrado por la Ingeniera</i>	5
2.2.9.- <i>Faltas del personal</i>	5
2.3.- Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	5
2.3.1.- <i>Caminos y accesos</i>	5
2.3.2.- <i>Replanteo</i>	5
2.3.4.- <i>Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos</i>	6
2.3.5.- <i>Orden de los trabajos</i>	6
2.3.6.- <i>Facilidades para otros contratistas</i>	6
2.3.7.- <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor</i>	6
2.3.8.- <i>Prórroga por causa de fuerza mayor</i>	7
2.3.9.- <i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra</i>	7
2.3.10.- <i>Condiciones generales de ejecución de los trabajos</i>	7
2.3.11.- <i>Obras ocultas</i>	7
2.3.12.- <i>Trabajos defectuosos</i>	7
2.3.13.- <i>Vicios ocultos</i>	8
2.3.14.- <i>De los materiales y de los aparatos. Su procedencia</i>	8
2.3.15.- <i>Presentación de muestras</i>	8
2.3.16.- <i>Materiales no utilizables</i>	8
2.3.17.- <i>Materiales y aparatos defectuosos</i>	9
2.3.18.- <i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos</i>	9
2.3.19.- <i>Limpieza de las obras</i>	9
2.4.- De las recepciones de edificios y obras anejas	9
2.4.1.- <i>De las recepciones provisionales</i>	9

2.4.2.- Documentación final de la obra.....	10
2.4.3.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	10
2.4.4.- Plazo de garantía.....	10
2.4.5.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	10
2.4.6.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	11
3.- Condiciones económicas.....	12
3.1.- Principio general.....	12
3.2.- Fianzas y garantías	12
3.2.1.- Fianza provisional	12
3.2.2.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	12
3.2.3.- De su devolución en general.....	12
3.2.3.- Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	12
3.3.- De los precios.....	13
3.3.1.- Composición de los precios unitarios.....	13
3.3.2.- Beneficio industrial.....	13
3.3.3.- Precio de ejecución material	13
3.3.4.- Precio de contrata.....	13
3.3.5.- Precios de contrata. Importe de contrata	14
3.3.6.- Precios contradictorios.....	14
3.3.7.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	14
3.3.8.- De la revisión de los precios contratados.....	14
3.3.9.- Acopio de materiales	14
3.4.- De la valoración y abono de los trabajos	15
3.4.1.- Formas varias de abono de las obras.....	15
3.4.2.- Relaciones valoradas y certificaciones	15
3.4.3.- Mejoras de obras libremente ejecutadas	16
3.4.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	16
3.4.5.- Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados.....	17
3.4.6.- Pagos.....	17
3.4.7.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	17
3.5.- De las indemnizaciones mutuas	18
3.5.1.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	18
3.5.2.- Demora de los pagos.....	18
3.6.- Varios	18
3.6.1.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	18
3.6.2.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables	19
3.6.3.- Seguro de las obras.....	19
3.6.4.- Conservación de la obra	20
3.6.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	20
4.- Condiciones Técnicas Particulares	21
4.1.- Condiciones generales	21
4.1.1.- Calidad de los materiales.....	21
4.1.2.- Pruebas y ensayos de materiales.....	21

4.1.3.- <i>Materiales no consignados en proyecto.</i>	21
4.1.4.- <i>Condiciones generales de ejecución.</i>	21
4.2.- <i>Condiciones que han de cumplir los materiales</i>	21
4.2.1.- <i>Movimiento de tierras.</i>	21
4.2.2.- <i>Hormigones.</i>	34
4.2.3.- <i>Morteros.</i>	50
4.2.4.- <i>Encofrados.</i>	51
4.2.5.- <i>Forjados Unidireccionales.</i>	55
4.2.6.- <i>Soportes de hormigón armado.</i>	61
4.2.7.- <i>Albañilería.</i>	65
4.2.8.- <i>Instalación de climatización.</i>	117
4.2.9.- <i>Instalación eléctrica. Baja Tensión.</i>	124
4.2.10.- <i>Instalación de puesta a tierra.</i>	131
4.2.11.- <i>Instalación de Telecomunicaciones.</i>	134
4.2.12.- <i>Impermeabilizaciones.</i>	139
4.2.13.- <i>Aislamiento Termoacústico.</i>	142
4.2.14.- <i>Cubiertas.</i>	145
4.2.15.- <i>Instalaciones de Iluminación interior.</i>	151
4.2.16.- <i>Instalaciones de Iluminación de emergencia.</i>	153
4.2.17.- <i>Instalación de sistema de protección contra el rayo.</i>	156
4.2.18.- <i>Precauciones a adoptar.</i>	158

1.- Disposiciones generales

1.1.- Naturaleza y objeto del pliego general

El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2.- Condiciones facultativas

2.1.- Delimitación general de funciones técnicas

2.1.1.- La Ingeniera Directora

Corresponde a la Ingeniera Directora:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Director de Obra, el certificado final de la misma.
- g) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión de la Ingeniera y del Constructor. ,
- i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

2.1.2.- El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Artículo 4.- Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

2.1.3.- El Constructor

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con la Ingeniera Directora, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Ingeniera, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.

- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.1.4.- El Promotor - Coordinador de gremios

Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

2.2.- De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

2.2.1.- Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

2.2.2.- Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.3.- Representación del contratista

El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de

la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Ingeniera para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.4.- Presencia del constructor en la obra

El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5.- Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Ingeniera dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.6.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir de la Ingeniera, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.7.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico de la Ingeniería, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Ingeniería, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.8.- Recusación por el contratista del personal nombrado por la Ingeniería

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.9.- Faltas del personal

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3.- Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

2.3.1.- Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

2.3.2.- Replanteo

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores

replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Ingeniera y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la Ingeniera, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.3.4.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.5.- Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.6.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.7.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Ingeniera en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.3.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Ingeniera. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.3.9.- 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 hubiesen proporcionado.

2.3.10.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan la Ingeniera, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

2.3.11.- Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, a la Ingeniera; otro, al Director de Obra; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.12.- Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, 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 la Ingeniera advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante la Ingeniera de la obra, quien resolverá.

2.3.13.- Vicios ocultos

Si la Ingeniera tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

2.3.14.- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.15.- Presentación de muestras

A petición de la Ingeniera, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.3.16.- Materiales no utilizables

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Ingeniera, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.3.17.- Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Ingeniera, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio de la Ingeniera, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.18.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.19.- Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.4.- De las recepciones de edificios y obras anejas

2.4.1.- De las recepciones provisionales

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará la Ingeniera al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y de la Ingeniera. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

2.4.2.- Documentación final de la obra

El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

2.4.3.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por la Ingeniera a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por la Ingeniera con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

2.4.4.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

2.4.5.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.4.6.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca la Ingeniera Directora, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el apartado 2.4.1

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio de la Ingeniera Directora, se efectuará una sola y definitiva recepción.

La duración total de la obra será de aproximadamente cinco meses. La fecha de inicio será el 3/08/2015 y la fecha fin el 14/12/2015.

3.- Condiciones económicas

3.1.- Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2.- Fianzas y garantías

El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

3.2.1.- Fianza provisional

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. la Ingeniera, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3.- De su devolución en general

La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

3.2.3.- Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad de la Ingeniera Directora, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3.3.- De los precios

3.3.1.- Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

3.3.2.- Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

3.3.3.- Precio de ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

3.3.4.- Precio de contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.3.5.- Precios de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

3.3.6.- Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio de la Ingeniera decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la Ingeniera y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.7.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

3.3.8.- De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.9.- 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 Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4.- De la valoración y abono de los trabajos

3.4.1.- Formas varias de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Ingeniera-Directora.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

1. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
2. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.4.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Ingeniera.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por la Ingeniera los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la Ingeniera-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución de la Ingeniera-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá la Ingeniera-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que la Ingeniera-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.4.3.- Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización de la Ingeniera-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Ingeniera-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.4.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso la Ingeniera-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.4.5.- Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

3.4.6.- Pagos

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por la Ingeniera-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

3.4.7.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y la Ingeniera-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente

Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. 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.

3.5.- De las indemnizaciones mutuas

3.5.1.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

3.5.2.- Demora de los pagos

Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.6.- Varios

3.6.1.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Ingeniera-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que la Ingeniera-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando la Ingeniera-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.6.2.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio de la Ingeniera-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.6.3.- Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Ingeniera-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.6.4.- Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, la Ingeniera-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Ingeniera-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.6.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4.- Condiciones Técnicas Particulares

4.1.- Condiciones generales

4.1.1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

4.1.2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.1.3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales

Condiciones para la ejecución de las unidades de obra

4.2.1- Movimiento de tierras.

Explanación y préstamos.

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende

además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmante a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

De los componentes

- *Productos constituyentes*

Tierras de préstamo o propias.

- **Control y aceptación**

- En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

- Préstamos.

- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

- Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

De la ejecución.

- Preparación

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

- Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

- Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
 - Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
 - Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmote.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/ o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

De la ejecución

-Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado. Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

- Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras .

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a). Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b). Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- *Excavación en roca.*

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- **Acabados**

- *Nivelación, compactación y saneo del fondo.*

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

- **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

• *Replanteo:*

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.
- Durante el vaciado del terreno:
 - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
 - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
 - Comprobación cota de fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
 - Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m³ excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

• *Condiciones de no aceptación.*

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
 - Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
 - Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.
- Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

Criterios de medición

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

De los componentes

- *Productos constituyentes*
 - Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
 - Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, moto niveladora, etc.
 - Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

De la ejecución.

- Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y /o verticales de los puntos del terreno y/ o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

- Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar. Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavará con las siguientes prevenciones:
 - reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
 - realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
 - dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,

- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,

- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

- Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.

- Pozos: cada unidad.

- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:
 - Cotas entre ejes.
 - Dimensiones en planta.
 - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:
 - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
 - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
 - Comprobación cota de fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
 - Pozos. Entibación en su caso.

- Comprobación final:
 - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
 - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
 - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
 - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
 - Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

Medición y abono.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

De los componentes.

- Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

De la ejecución.

- Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

- Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m³ o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Medición y abono.

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

4.2.2.- Hormigones.

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber sollicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

De los componentes.

- Productos constituyentes

- Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm² en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

- Tipos de hormigón:

- A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

- Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

- Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras. En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE-08.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- *Control documental:*

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:

a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 Kg.
- Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

b. Tipo, clase, y marca del cemento.

c. Consistencia.

d. Tamaño máximo del árido.

e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- *Ensayos de control del hormigón.*

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/ c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE-08 establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

- Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).

2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE-08). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.

2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.

3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.

5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE-08, Instrucción RC-08).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-08.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-08 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales:

Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes.

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE-08 según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE-08.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE-08 según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE-08;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE-08, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

- 1.- Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
- 2.- Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
- 3.- Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

De la ejecución del elemento.

- Preparación

Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

Documentación necesaria para el comienzo de las obras.

Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.

Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.

Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm² (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm² (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

- Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla

- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

- Doblado, según artículo 66.3

-

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueas.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:
2cm

El diámetro de la mayor

1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón
 - Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso.

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

A) Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos

helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

B) Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

- Puesta en obra del hormigón

- *Colocación, según artículo 70.1*

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- *Compactación, según artículo 70.2.*

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

- Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada
- Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.
- Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- *Juntas de hormigonado, según artículo 71.*

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C.

En general se suspenderá el 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.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos el soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

- Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado.

Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

- Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

- Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:

Directorio de agentes involucrados

Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.

Revisión de planos y documentos contractuales.

Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados

- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.

Suministro y certificado de aptitud de materiales.

Comprobaciones de replanteo y geométricas

Comprobación de cotas, niveles y geometría.

Comprobación de tolerancias admisibles.

- Cimbras y andamiajes

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos

Comprobación de cotas y tolerancias

Revisión del montaje

- Armaduras

Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.

Corte y doblado,

Almacenamiento

Tolerancias de colocación

Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.

Estado de anclajes, empalmes y accesorios.

- Encofrados

Estanqueidad, rigidez y textura.

Tolerancias.

Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.

Geometría.

- Transporte, vertido y compactación del hormigón.

Tiempos de transporte

Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.

Espesor de tongadas.

Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.

Frecuencia del vibrador utilizado

Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).

Vibrado siempre sobre la masa hormigón.

- Curado del hormigón

Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.

Protección de superficies.

Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.

Actuaciones:

En tiempo frío: prevenir congelación

En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón

En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón

En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua

Temperatura registrada menor o igual a -4°C o mayor o igual a 40°C , con hormigón

fresco: Investigación.

- Juntas

Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).

Tiempo de espera

Armaduras de conexión.

Posición, inclinación y distancia.

Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

- Desmoldeado y descimbrado

Control de sobrecargas de construcción

Comprobación de los plazos de descimbrado

- Comprobación final

Reparación de defectos y limpieza de superficies

Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE-08, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

4.2.3.- Morteros.

Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

4.2.4.- Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/ o madera, de cartón o de plástico.

De los componentes.

- Productos constituyentes

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arrojamiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arrojamiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

De la ejecución del elemento.

- Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

- Fases de ejecución

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE-08.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

• Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE-08, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente

cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

- Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

- Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

- Cimbras:
 - Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
 - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
 - Correcta colocación de codales y tirantes.
 - Buena conexión de las piezas contraviento.
 - Fijación y templado de cuñas.
 - Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

- Encofrado:
 - Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
 - Correcto emplazamiento. Verticalidad.
 - Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
 - Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
 - Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
 - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Descimbrado. Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.
 - Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
 - Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
 - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

- Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

4.2.5.- Forjados Unidireccionales.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

- Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).

El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a

continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

- En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:
 - Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
 - Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
 - Sello CIETAN en viguetas.
 - Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
 - Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
 - Que las viguetas no presentan daños.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

De la ejecución

- Preparación

• El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su

posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

· En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

- Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EHE-08.

- Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arrostros en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

- Replanteo de la planta de forjado.
- Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallan en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

- Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.

El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

- Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

- Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
- Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

- Colocación de armaduras.
 - Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
 - Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
 - Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
 - Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
 - Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
 - Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
 - Vertido y compactación del hormigón.
 - Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
 - Espesor de la losa superior de forjados.

- Juntas.
 - Correcta situación de juntas en vigas.
 - Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

- Curado del hormigón.
- Desencofrado.
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.
 - Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
 - Tolerancias.
 - Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
 - Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras.

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Medición y abono

- Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.

Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

4.2.6.- Soportes de hormigón armado.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

De la ejecución

- Preparación

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE-08, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE-08.

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.

- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.

- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.

- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE-08.

- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.

- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.

- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

- Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE-08.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

- **Encofrado.**

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

- **Hormigonado y curado.**

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

- **Desencofrado.**

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- **Replanteo:**

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.

- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.

- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.

- **Colocación de armaduras.**

- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.

- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.

- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
 - Encofrado.
- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
 - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.
 - Comprobación final.
- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.
 - Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
 - Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.
Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE-08, incluyendo encofrado y desencofrado.

Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

4.2.7.- Albañilería.

Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/ o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

De los componentes

- Productos constituyentes

- *Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:*

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por :

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, DB-SE-F. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-08. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma DB-SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma DB-SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma DB-SE-F (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

- *Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:*

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

- Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de

la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según DB-SE-F). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, DB-SE-F de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-08, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

- Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

- Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

- Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue

a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma DB-SE-F.

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

De la ejecución.

- Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

- **Fases de ejecución**

• En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fabrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

- **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m² en fábrica caravista y cada 600 m² en fábrica para revestir.

- Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

- Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

- Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

- Comprobación final:

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

- Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Mantenimiento.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento. Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la

fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, DB-SE-F:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-08. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma DB-SE-F. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma DB-SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma DB-SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma DB-SE-F (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

- Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

- Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según DB-SE-F). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, DB-SE-F de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-08, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma DB-SE-F (Tabla 3.1).

De la ejecución

- Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

- Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

- Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro $> \text{ó} = 2$ cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

- Ejecución del tabique:
 - Unión a otros tabiques.
 - Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
 - Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

- Comprobación final:
 - Planeidad medida con regla de 2 m.
 - Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
 - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
 - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Mantenimiento.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido,

resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Yeso fino(YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

- Control y aceptación

- Yeso:
 - Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en $SO_4Ca+1/2H_2O$, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Agua:
 - Fuente de suministro.
 - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO_3 , ión Cloro Cl^- , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Lotes: según EHE-08 suministro de aguas no potables sin experiencias previas. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

De la ejecución.

- Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

- Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

- Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Control y aceptación

- Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

- Ejecución:

- Se comprobará que no se añada agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.
- Comprobación final:
- Se verificará espesor según proyecto.
- Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

Mantenimiento.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

De los componentes.

- Productos constituyentes

- Material aglomerante:
 - Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-08 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
 - Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-08.
- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

- Control y aceptación

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-08, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

De la ejecución.

- Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

- Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

- Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

- Control y aceptación

- Comprobación del soporte:
 - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
 - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
 - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
 - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
 - Planeidad con regla de 1 m.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

Mantenimiento

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

Alicatados.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

De los componentes.

- Productos constituyentes

• Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-08 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-08.

• Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volúmen de huecos recogidas en NTE-RPE.

• Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

• Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

• Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

- Control y aceptación

• Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-08, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

De la ejecución.

- Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

- Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- **Enfoscados maestreados:**

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- **Enfoscados sin maestrear.** Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

- Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- **Comprobación del soporte:**
 - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- **Ejecución:**
 - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
 - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
 - Disposición adecuada del maestreado.
- **Comprobación final:**
 - Planeidad con regla de 1 m.

Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

Mantenimiento.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Solados.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Baldosas:
 - Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
 - Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
 - Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
 - Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
 - Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:
 - Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
 - Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
 - Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
 - Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
 - Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre:
sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

- Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los

siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silíceas).

- Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

- **Control y aceptación**

- Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia ala flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-08, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

De la ejecución.

- Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

- Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidable de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

- Control y aceptación

- De la preparación:
 - En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
 - En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
 - En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
 - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
 - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
 - En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m².
 - En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

- Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho $< \phi = 5$ mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Mantenimiento.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Carpintería de madera.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

· Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

De la ejecución

- Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

- Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

- Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

- Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella. Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo. Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

De los componentes.

- Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

De la ejecución

- Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

- Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

- Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

- Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

De los componentes.

- Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
 - Medio de disolución:
 - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
 - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
 - Pigmentos.
- Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

- Control y aceptación

- Pintura:
 - Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
 - Distintivos: Marca AENOR.
 - Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
 - Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
 - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
 - Soporte metálico: pintura al esmalte.

- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

De la ejecución.

- Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- Fases de ejecución

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

- Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

- Control y aceptación

- Comprobación del soporte:
 - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
 - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
 - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

- Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.

- Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/ s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Mantenimiento.

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
 - Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Fontanería.

Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

De los componentes

- Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

- Para tuberías de $D < \text{ó} = 30$ cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.
- Para tuberías de $D > \text{ó} = 30$ cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:
 - * En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de $1/6$ del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
 - * En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
 - * En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

- * Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.
- * Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

De la ejecución

- **Preparación**

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

- Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

- Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

* Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

* Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

* Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.

- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

- Llave de registro.

- Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión

- Prueba de estanquidad

- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.

- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se

taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

Mantenimiento.

Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones

producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación en el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiariete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

-Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

*Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

*Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

*Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

* Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes:

*Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.
-

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/ o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de

cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

- Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

- Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

** Acometida:*

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

** Batería de contadores divisionarios:*

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

** Instalación particular del edificio.*

Montantes:

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

** Pruebas de servicio:*

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.

- Caudal en el punto más alejado.

**Conservación hasta la recepción de las obras*

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y

equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo

quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

De los componentes

- Productos constituyentes

Lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

De la ejecución

- Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

- Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

- Control y aceptación

** Puntos de observación durante la ejecución de la obra:*

Aparatos sanitarios:

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos

** Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:*

- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal $< \text{ó} = 5$ mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

Mantenimiento.

Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

4.2.8.- Instalación de climatización.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

** Centralizados*

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.
- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

** Unitarios y semi-centralizados:*

- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

De los componentes.

- Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

** Bloque de generación:*

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor
- Evaporador
- Condensador
- Sistema de expansión

** Bloque de control:*

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

** Bloque de transporte*

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).
- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.
- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

** Bloque de consumo:*

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

** Otros componentes de la instalación son:*

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

De la ejecución

- Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Fases de ejecución

*** Tuberías:**

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.

- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada.
- Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.
- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas prefabricadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

** Conductos:*

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.
- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.
- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.
- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

** Rejillas y difusores:*

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.
- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.

- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

** Equipos de aire acondicionado:*

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación
- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será ≥ 1 m.
- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

- Control y aceptación

** Controles durante la ejecución: puntos de observación.*

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

** Pruebas de servicio:*

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

** Conservación hasta la recepción de las obras*

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Medición y abono

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventilosconvectores, termostatos, . se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico.

Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

4.2.9.- Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

De los componentes

- Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

* Acometida.

- Caja general de protección. (CGP)

* Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

* Centralización de contadores.

* Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

* Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

* Interruptor de control de potencia.

* Instalación interior.

- Circuitos
- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

* *Conductores y mecanismos:*

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

* *Contadores y equipos:*

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

* *Cuadros generales de distribución.* Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

* *Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.*

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

* *Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.*

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

- Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja

de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas

verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

- Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

* Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

* Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

* Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero.

* Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación.

* Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.

Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores.

Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Mantenimiento.

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada. Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

4.2.10.- Instalación de puesta a tierra.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

De los componentes

-Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

- Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica

con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

- Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

Medición y abono

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

4.2.11.- Instalación de Telecomunicaciones.

Telefonía

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la cometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

De los componentes

- Productos constituyentes

Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:
- Arqueta de entrada y registro de enlace.
- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
- Enlace mediante medios radioeléctricos:
- Elementos de captación, situados en cubierta.
- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

Red de distribución.

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

Red de dispersión.

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Red interior de usuario.

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, esta capa será de polietileno.
- Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
- Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicio. y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

- Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

- Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial.

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

4.2.12.- Impermeabilizaciones.

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

- Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m² de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

De la ejecución

- Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

- Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

- Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

- Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

Mantenimiento

Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento. En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

4.2.13.- Aislamiento Termoacústico.

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

De los componentes

- Productos constituyentes

· Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas,

semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

· Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

· Los materiales que vengán avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

De la ejecución

- Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

- Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

- Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

- Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.
Metro lineal de coquillas.

Mantenimiento.

Uso

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición

Deberán ser sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

4.2.14.- Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

* Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/ m2.
- La compatibilidad de productos.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen

plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m² en materiales bituminosos, y 1000 m² de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

* Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.

- Lotes: 1000 m² de superficie o fracción.

* Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Tejas cerámicas o de cemento.
- Distintivo de calidad: Sello INCE.
- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

* Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

* El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el

cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

De la ejecución

- Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

- Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

*** Impermeabilización:**

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

*** Aislamiento térmico:**

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

*** Tejado:**

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas

de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

* Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

- Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

** Control de la ejecución: puntos de observación.*

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m², 2 comprobaciones

- Formación de faldones
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes > ó = 10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

** Motivos para la no aceptación:*

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.
- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.
- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.
- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

* La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Mantenimiento

Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

4.2.15.- Instalaciones de Iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

De los componentes

- Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
 - La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
 - Las iluminancias medias.
 - El rendimiento normalizado.
 - El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
 - La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.
 - Las dimensiones en planta.
 - El tipo de luminaria.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

- Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

De la ejecución

- Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

- Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

- Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Medición y abono

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

4.2.16.- Instalaciones de Iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

De los componentes

- Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de

dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.

* Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

* Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

- Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- 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 sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

28.3.- *Medición y abono*

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

4.2.17.- Instalación de sistema de protección contra el rayo.

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

De los componentes

- Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

Sistema de pararrayos de puntas:

- Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
- Pieza de adaptación.
- Mástil.
- Piezas de fijación.

Sistema reticular:

- Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.
 - Grapas
 - Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.
- Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fabrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente

de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

De la ejecución

- Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

- Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico. Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

Medición y abono

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

Conservación

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

Reparación. Reposición

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

4.2.18.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O. M. de 9 de marzo de 1971 y R. D. 1627/97 de 24 de octubre.

Villamuriel de Cerrato, 22 de Junio de 2015

Fdo: Ángela Bravo Núñez



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS**

**PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA
CELIACOS, EN VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)**

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Alumno/a: **Ángela Bravo Núñez**

Tutor/a: **Andrés Martínez**
Cotutor/a: **Ignacio Nevares**

Junio de 2015

Copia para el tutor/a

ÍNDICE MEDICIONES

1. Mediciones actuaciones previas.....	1
2. Mediciones cimentaciones y suelos.....	2
3. Mediciones estructura.....	3
4. Mediciones cubiertas.....	4
5. Mediciones fachadas y particiones.....	5
6. Mediciones carpinterías.....	7
7. Mediciones instalación de fontanería y saneamiento.....	11
8. Mediciones instalación eléctrica.....	16
9. Mediciones honorarios.....	24

Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				41,000	25,000		1.025,000	
							1.025,000	1.025,000
							Total m2	1.025,000
1.2	M3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		zapatas	16	2,200	2,200	1,200	92,928	
		Vigas riostras	14	2,800	0,400	0,400	6,272	
		Vigas riostras	2	12,800	0,400	0,400	4,096	
							103,296	103,296
							Total m3	103,296
1.3	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		zapatas	16	2,200	2,200	2,200	170,368	
		Vigas entre zapatas	14	2,800	0,400	0,400	6,272	
		Vigas entre zapatas	2	12,800	0,400	0,400	4,096	
		Desbroce y limpieza del terreno		35,000	15,000		525,000	
							705,736	705,736
							Total m3	705,736

Presupuesto parcial nº 2 cimentaciones y suelos

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M3	Hormigón en masa HM-10 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	zapatatas		16	2,200	2,200	0,100	7,744	
			14	2,800	0,400	0,100	1,568	
			2	12,800	0,400	0,100	1,024	
							10,336	10,336
							Total m3	10,336
2.2	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						
							Total ud	1,000
2.3	M.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	red tierras largo		2	35,000			70,000	
	red tierras ancho		2	15,000			30,000	
							100,000	100,000
							Total m.	100,000
2.4	M3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocada la armadura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	zapatatas		16	2,200	2,200	1,200	92,928	
	Vigas riostras		14	2,800	0,400	0,400	6,272	
	Vigas riostras		2	12,800	0,400	0,400	4,096	
							103,296	103,296
							Total m3	103,296
2.5	M3	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	zahorra			35,000	15,000	0,015	7,875	
							7,875	7,875
							Total m3	7,875
2.6	M2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	solera			35,000	15,000		525,000	
							525,000	525,000
							Total m2	525,000
2.7	M3	Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	muros hormigón (ancho)		2	15,000	0,200	1,000	6,000	
	muro hormigón(largo)		14	5,000	0,200	1,000	14,000	
							20,000	20,000
							Total m3	20,000

Presupuesto parcial nº 3 estructuras

Nº	Ud	Descripción						Medición	
3.1	Kg	<p>Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. 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, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de 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. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	kg/m	Parcial	Subtotal
		IPE-300	16			5,000	42,200	3.376,000	
		IPE-240	16			7,649	30,700	3.757,189	
								7.133,189	7.133,189
								Total kg	7.133,189
3.2	Kg	<p>Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
			Uds.	Largo	Ancho		kg/m	Parcial	Subtotal
		Correas en laterales CF-140x2,0	10	35,000			4,310	1.508,500	
		Correas en cubierta Z-140x35x3,2	14	35,000			5,830	2.856,700	
								4.365,200	4.365,200
								Total kg	4.365,200

Presupuesto parcial nº 4 cubiertas

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A*B*C			2	35,000	7,649		535,430	
							535,430	535,430
							Total m2:	535,430

Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	M²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cerramientos laterales	2	35,000		4,000	280,000	
		Cerramiento frontal y trasero	2	15,000		5,500	165,000	
		Cerramiento lateral y trasero	-2	7,500		1,500	-22,500	
		Huecos de las puertas de entrada y salida de productos	-2	3,000		3,000	-18,000	
		Hueco puerta principal	-1	2,000		2,000	-4,000	
		Hueco puerta salida de emergencia	-1	0,800		2,000	-1,600	
		Huecos ventanas	-7	1,500		0,900	-9,450	
							389,450	389,450
							Total m²	389,450
5.2	M²	<p>Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, garniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Particiones totales	1	60,000		5,000	300,000	
		Puertas almacén congelación	-2		2,000	3,000	-12,000	
		Puertas comunicación envasado con almacenes	-2		2,000	3,000	-12,000	
		Puertas almacén materiales auxiliares	-2		1,500	3,000	-9,000	
		Puertas almacenes materias primas	-2		1,550	3,000	-9,300	
		Puerta comunicación muelle de recepción y almacenes de materias primas	-1		1,500	3,000	-4,500	
		Puerta comunicación fabricación y almacenes	-1		1,500	3,000	-4,500	
		Puerta comunicación fabricación y envasado	-1		1,000	2,000	-2,000	
							246,700	246,700
							Total m²	246,700

Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.3	M²	<p>Formación de partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 24x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido. Realización de maestras de mortero. Preparación del mortero en la máquina mezcladora. Aplicación del mortero. Aplicación de regla de aluminio. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Partición entre zona de oficinas y zona de producción y almacenes	1	35,000		5,000	175,000	
		Puerta entrada fabricación	-1		1,550	2,000	-3,100	
							171,900	171,900
							Total m²:	171,900
5.4	M²	<p>Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>						
		Tabiques zona de oficin...	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie total tabiques	1	67,000		3,000	201,000	
		P	11		0,900	2,000	19,800	
							220,800	220,800
							Total m²:	220,800

Presupuesto parcial nº 6 Carpinterías

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta acristalada con dos hojas practicables, dimensiones 90x200 cm cada hoja, compuesta de marco y vidreos, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
6.2	Ud	<p>Suministro y montaje de ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1500x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 2,1 W/(m²K), perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 5A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)		Parcial	Subtotal
		Ventanas fábrica	7				7,000	
							7,000	7,000
							Total Ud:	7,000
6.3	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)		Parcial	Subtotal
		Puerta salida de emergencia	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 6 Carpinterías

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.4	Ud	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera de 300x300 cm, con premarco. 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 utilajes 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas entrada y salida de mercancías	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
6.5	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas de paso zona de oficinas	10				10,000	
							10,000	10,000
							Total Ud:	10,000
6.6	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta abatible de PVC con una hoja, dimensiones 100x200 cm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta entrada a entrada a fábrica	1				1,000	
		Puerta de conexión entre fabricación y envasado	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 6 Carpinterías

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.7	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas almacén materiales auxiliares	2				2,000	
		Puerta comunicación muelle de recepción y pasillo almacenes	1				1,000	
		Puerta comunicación fabricación y pasillo almacenes	1				1,000	
							4,000	4,000
							Total Ud:	4,000
6.8	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta comunicación envasado y almacenes	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
6.9	Ud	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera con aislamiento térmico, de 200x300 cm, con premarco. 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas entrada y salida almacén congelación	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 6 Carpinterías

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.10	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x300 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas entrada almacenes materas primas	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

6.11	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x200 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas entrada fabricación	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalación de fontanería y saneamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	Ud	<p>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, conexasiónado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total Ud:	5,000
7.2	Ud	<p>Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo 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, conexasiónado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total Ud:	8,000
7.3	Ud	<p>Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
7.4	Ud	<p>Suministro e instalación de grifo de latón cromado industrial, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexasiónado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexasiónado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalación de fontanería y saneamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.5	Ud	<p>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 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 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 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l 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/l, 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).</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
7.6	M	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				18,000			18,000	
							18,000	18,000
							Total m	18,000
7.7	Ud	<p>Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalación de fontanería y saneamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.8	M	<p>Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 3,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			26				26,000	
							26,000	26,000
							Total m:	26,000
7.9	M	<p>Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) 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, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total m:	12,000
7.10	M	<p>Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 28 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			27				27,000	
							27,000	27,000
							Total m:	27,000
7.11	M	<p>Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total m:	10,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalación de fontanería y saneamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.12	Ud	<p>Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
							Total Ud	18,000
7.13	Ud	<p>Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
7.14	Ud	<p>Suministro e instalación interior de evacuación con dotación para: inodoros, lavabos, grifos, etc realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexiónado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total Ud	8,000
7.15	M	<p>Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 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, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			100				100,000	
							100,000	100,000
							Total m	100,000
7.16	M	<p>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 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, conexiónado y probado. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 7 Instalación de fontanería y saneamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			60				60,000	
							60,000	60,000
							Total m:	60,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	Ud	<p>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 160 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
8.2	Ud	<p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
8.3	Ud	<p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.4	Ud	<p>Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
8.5	M	<p>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 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total m	1,000
8.6	M	<p>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 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			691				691,000	
							691,000	691,000
							Total m	691,000
8.7	M	<p>Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total m	1,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.8	M	<p>Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			11				11,000	
							11,000	11,000
			Total m					11,000
8.9	M	<p>Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			364				364,000	
							364,000	364,000
			Total m					364,000
8.10	M	<p>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 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
			Total m					8,000
8.11	M	<p>Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
			Total m					5,000
8.12	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			144				144,000	
							144,000	144,000
			Total m					144,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.13	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total m:	4,000
8.14	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total m:	5,000
8.15	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1.486,3				1.486,300	
							1.486,300	1.486,300
							Total m:	1.486,300
8.16	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			100				100,000	
							100,000	100,000
							Total m:	100,000
8.17	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² 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.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			823				823,000	
							823,000	823,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m:	823,000	
8.18	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² 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.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						555	555,000	
							555,000	
						Total m:	555,000	
8.19	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² 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.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						25	25,000	
							25,000	
						Total m:	25,000	
8.20	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						40	40,000	
							40,000	
						Total m:	40,000	
8.21	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						40	40,000	
							40,000	
						Total m:	40,000	
8.22	M	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						75	75,000	
							75,000	
						Total m:	75,000	

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción						Medición	
							Total m:	75,000	
8.23	Ud	<p>Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
							8,000		
							8,000	8,000	
							Total Ud:	8,000	
8.24	Ud	<p>Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
							2,000		
							2,000	2,000	
							Total Ud:	2,000	
8.25	Ud	<p>Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 20-25 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
							1,000		
							1,000	1,000	
							Total Ud:	1,000	
8.26	Ud	<p>Suministro e instalación de bloque limitador para guardamotor, para aumento del poder de corte hasta 100 kA. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
							1,000		
							1,000	1,000	
							Total Ud:	1,000	
8.27	Ud	<p>Suministro e instalación de conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 160 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
							4,000		
							4,000	4,000	
							Total Ud:	4,000	

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.28	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud	3,000
8.29	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
8.30	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
8.31	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
8.32	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			23				23,000	
							23,000	23,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total Ud:	23,000	
8.33	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						9	9,000	
							9,000	9,000
						Total Ud:	9,000	
8.34	Ud	<p>Suministro e instalación de plafón de techo, de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara de mercurio halógena QT 32 de 150 W, modelo 7301 "LIMBURG", con cuerpo de luminaria de aluminio RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP 55 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						23	23,000	
							23,000	23,000
						Total Ud:	23,000	
8.35	Ud	<p>Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						158	158,000	
							158,000	158,000
						Total Ud:	158,000	

Presupuesto parcial nº 9 Honorarios

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1		Honorarios asociados a la redacción del proyecto. La cantidad será del 2% del PEM	
			Total: 1,000
9.2		Honorarios asociados a la dirección de la obra. La cantidad será del 2% del PEM	
			Total: 1,000
9.3		Honorarios asociados a la redacción del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM	
			Total: 1,000
9.4		Honorarios asociados a la cordinación del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM	
			Total: 1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS**

**PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA
CELIACOS, EN VILLAMURIEL DE CERRATO (PALENCIA)**

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Alumno/a: **Ángela Bravo Núñez**

Tutor/a: **Andrés Martínez**
Cotutor/a: **Ignacio Nevares**

Junio de 2015

Copia para el tutor/a

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios unitarios. MO, MT y MQ.....	1
2. Cuadro de precios Auxiliares y Descompuestos.....	14
3. Cuadro de precios nº1.....	52
4. Cuadro de precios nº2.....	75
5. Presupuesto con medición detallada.....	97
6. Resumen del presupuesto.....	121

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	17,620	207,757 h.	3.660,68
2	Ayudante	16,060	123,149 h.	1.977,77
3	Peón ordinario	15,350	112,090 h.	1.720,58
4	Oficial 1ª encofrador	17,700	33,250 h.	588,53
5	Ayudante encofrador	16,610	33,250 h.	552,28
6	Oficial 1ª ferralla	17,700	21,727 h.	384,57
7	Ayudante ferralla	16,610	21,727 h.	360,89
8	Oficial 1ª electricista	17,510	11,000 h.	192,61
9	Ayudante electricista	16,380	11,000 h.	180,18
10	Oficial 1ª electricista.	15,830	171,623 h	2.716,79
11	Oficial 1ª calefactor.	15,830	0,411 h	6,51
12	Oficial 1ª fontanero.	15,830	115,572 h	1.829,50
13	Oficial 1ª carpintero.	17,560	9,090 h	159,62
14	Oficial 1ª cerrajero.	15,560	29,500 h	459,02
15	Oficial 1ª construcción.	15,320	31,693 h	485,54
16	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,320	375,558 h	5.753,55
17	Oficial 1ª yesero.	15,320	221,858 h	3.398,86
18	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090	266,487 h	4.287,78
19	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	15,830	80,616 h	1.276,15
20	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	15,830	46,810 h	741,00
21	Ayudante carpintero.	16,250	9,090 h	147,71
22	Ayudante cerrajero.	15,010	21,931 h	329,18
23	Ayudante yesero.	14,950	110,930 h	1.658,40
24	Ayudante construcción.	14,950	0,432 h	6,46
25	Ayudante montador de estructura metálica.	15,700	266,487 h	4.183,85
26	Ayudante montador de cerramientos industriales.	14,950	80,616 h	1.205,21
27	Ayudante montador de prefabricados interiores.	14,950	46,810 h	699,81
28	Ayudante electricista.	14,930	146,750 h	2.190,98
29	Ayudante fontanero.	14,930	59,214 h	884,07
30	Peón ordinario construcción.	14,380	30,626 h	440,40
31	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,380	240,606 h	3.459,91
			Importe total:	45.938,39

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	6,830	13,388 t.	91,44
2	Desencofrante p/encofrado metálico	1,710	6,560 l.	11,22
3	Pequeño material	1,250	101,000 ud	126,25
4	Hormigón HA-25/P/20/I central	86,210	224,075 m3	19.317,51
5	Hormigón HM-20/P/20/I central	83,110	11,886 m3	987,85
6	Puntas 20x100	7,300	0,800 kg	5,84
7	Alambre atar 1,30 mm.	1,390	7,321 kg	10,18
8	Acero corrugado B 500 S/SD	0,700	1.320,000 kg	924,00
9	Acero corrugado elab. B 500 S	1,050	21,203 kg	22,26
10	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,910	665,175 m2	1.270,48
11	Tornillería y pequeño material	0,190	535,430 ud	101,73
12	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	23,700	615,745 m2	14.593,16
13	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	16,760	1,000 ud	16,76
14	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,380	120,000 m.	285,60
15	Registro de comprobación + tapa	19,550	1,000 ud	19,55
16	Puente de prueba	6,970	1,000 ud	6,97
17	Sold. aluminio t. cable/placa	3,520	1,000 ud	3,52
18	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	40,916 m³	491,81
19	Ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 24x12x9 cm.	0,220	13.752,000 Ud	3.025,44
20	Ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm.	0,250	2.467,000 Ud	616,75
21	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	7.489,848 kg	7.414,95
22	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,430	4.365,200 kg	6.242,24
23	Agua.	1,500	4,574 m³	6,86
24	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250	4,813 t	155,22
25	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,150	13,737 t	455,38
26	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	88,580	1,084 m³	96,02
27	Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	94,660	9,980 m³	944,71
28	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	2,630	110,400 kg	290,35
29	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900	0,297 m³	17,49
30	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	32,570	1,000 Ud	32,57
31	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	48,780	1,000 Ud	48,78
32	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,850	4,960 l	58,78
33	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,060	2,476 l	44,72
34	Panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.	31,620	408,923 m²	12.930,15
35	Cinta de juntas.	0,030	88,320 m	2,65

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
36	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí.	11,610	231,840 m ²	2.691,66
37	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	0,100	88,320 m	8,83
38	Adhesivo de unión.	124,500	1,104 m ³	137,45
39	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,800	3.115,600 Ud	2.492,48
40	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	0,900	778,900 m	701,01
41	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,130	2,756 Ud	8,63
42	Banda fonoaislante bicapa, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de polietileno reticulado, masa nominal 3,35 kg/m ² .	0,680	132,480 m	90,09
43	Banda elástica de poliestireno expandido elastificado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m ² K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.	0,350	220,800 m	77,28
44	Preferco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,390	10,000 Ud	173,90
45	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,710	51,000 m	189,21
46	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,610	104,000 m	167,44
47	Puerta de paso ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	66,890	10,000 Ud	668,90
48	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	8,120	10,000 Ud	81,20
49	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,740	30,000 Ud	22,20
50	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	180,000 Ud	10,80
51	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,290	10,000 Ud	112,90
52	Premarco para carpintería exterior de PVC.	6,250	44,600 m	278,75
53	Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1500x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 2,1 W/(m ² K), perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	174,260	7,000 Ud	1.219,82
54	Puerta balconera de PVC una hoja practicable, dimensiones 800x2000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	166,820	2,000 Ud	333,64

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
55	Puerta balconera de PVC dos hojas practicables, dimensiones 900x2000 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	276,840	1,000 Ud	276,84
56	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,630	15,840 m ²	326,78
57	Premarco de perfil de aluminio en bruto de 49,8x49,8 mm de sección "TECHNAL".	6,500	21,600 m	140,40
58	Perfil de aluminio lacado blanco, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, sistema Saphir GX, "TECHNAL", con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	18,470	9,600 m	177,31
59	Perfil de aluminio lacado blanco, para conformado de marco guía superior, sistema Saphir GX, "TECHNAL", incluso vierteaguas, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	22,350	6,000 m	134,10
60	Perfil de aluminio lacado blanco, para conformado de marco guía inferior, sistema Saphir GX, "TECHNAL", incluso perfiles guía, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	18,470	6,000 m	110,82
61	Perfil de aluminio lacado blanco, para conformado de hoja horizontal, sistema Saphir GX, "TECHNAL", incluso junta exterior del acristalamiento y burletes, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	10,150	12,120 m	123,02
62	Perfil de aluminio lacado blanco, para conformado de hoja vertical lateral, sistema Saphir GX, "TECHNAL", incluso juntas del acristalamiento y burletes, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	12,160	9,400 m	114,30
63	Perfil de aluminio lacado blanco, para conformado de hoja vertical central, sistema Saphir GX, "TECHNAL", incluso juntas del acristalamiento y burlete, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	12,820	18,800 m	241,02
64	Guía de persiana de aluminio lacado blanco, "TECHNAL", con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	9,240	9,600 m	88,70
65	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de puerta corredera de dos hojas.	12,980	4,000 Ud	51,92
66	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	110,000	1,000 Ud	110,00
67	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, de puerta de garaje enrollable de más de 160 kg de peso.	600,000	2,000 Ud	1.200,00
68	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	305,000	2,000 Ud	610,00

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
69	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	236,530	1,000 Ud	236,53
70	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	97,020	1,000 Ud	97,02
71	Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco. Según UNE 85104 y UNE-EN 13241-1.	2.050,290	2,000 Ud	4.100,58
72	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	356,659 l	1.711,96
73	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,350	90,000 m	31,50
74	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	57,130	2,000 Ud	114,26
75	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12,700	16,000 Ud	203,20
76	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500	5,000 Ud	72,50
77	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	12,700	4,000 Ud	50,80
78	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	230,000	8,000 Ud	1.840,00
79	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,070	2,000 Ud	8,14
80	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	134,000	5,000 Ud	670,00
81	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	134,000	5,000 Ud	670,00
82	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	89,700	5,000 Ud	448,50
83	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10,900	5,000 Ud	54,50
84	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050	13,000 Ud	13,65
85	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	48,110	2,000 Ud	96,22
86	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	185,000	8,000 Ud	1.480,00

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
87	Lámpara halógena QT 32 de 100 W.	9,593	23,000 Ud	220,64
88	Plafón de techo, de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 32 de 100 W, modelo 7301 "LIMBURG", con cuerpo de luminaria de aluminio RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP 55 y aislamiento clase F.	157,065	23,000 Ud	3.612,50
89	Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20.	145,690	158,000 Ud	23.019,02
90	Tubo fluorescente T5 de 54 W.	6,210	158,000 Ud	981,18
91	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,883	181,000 Ud	159,82
92	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,260	11,000 m	2,86
93	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,290	364,000 m	105,56
94	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,390	5,000 m	1,95
95	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,590	1,000 m	0,59
96	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,030	691,000 m	1.402,73
97	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	4,090	8,000 m	32,72

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
98	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	14,740	1,000 m	14,74
99	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	22,389	23,000 Ud	514,95
100	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	22,040	9,000 Ud	198,36
101	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	22,040	1,000 Ud	22,04
102	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	138,940	2,000 Ud	277,88
103	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	216,210	1,000 Ud	216,21
104	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	239,660	3,000 Ud	718,98
105	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 160 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	6,190	4,000 Ud	24,76
106	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, según UNE-EN 60269-1.	6,710	4,000 Ud	26,84
107	Bloque limitador para aumento del poder de corte hasta 100 kA.	66,690	1,000 Ud	66,69
108	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable, incluso p/p de accesorios de montaje.	88,730	8,000 Ud	709,84
109	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable, incluso p/p de accesorios de montaje.	90,280	2,000 Ud	180,56

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
110	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 20-25 A de intensidad nominal regulable, incluso p/p de accesorios de montaje.	124,400	1,000 Ud	124,40
111	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. 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 09 según UNE-EN 50102.	97,950	2,000 Ud	195,90
112	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	205,220	2,000 Ud	410,44
113	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 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.	124,440	1,000 Ud	124,44
114	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	7,000 m	26,11
115	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440	15,000 m	81,60
116	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,560	100,000 m	56,00
117	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,980	1.486,300 m	1.456,57

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
118	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,510	5,000 m	7,55
119	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	3,260	75,000 m	244,50
120	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	6,560	144,000 m	944,64
121	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	28,160	4,000 m	112,64
122	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	4,340	40,000 m	173,60
123	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,250	555,000 m	138,75
124	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,400	823,000 m	329,20
125	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,930	25,000 m	23,25
126	Cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,260	40,000 m	50,40
127	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	15,460	1,000 Ud	15,46
128	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,810	100,000 m	281,00

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
129	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,000	1,000 Ud	18,00
130	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,510	1,000 Ud	3,51
131	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	5,000 Ud	7,40
132	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	1,000 Ud	1,15
133	Manguito de PVC para prolongación de bote sifónico, de 40 mm de diámetro.	0,590	32,000 Ud	18,88
134	Manguito de PVC para prolongación de bote sifónico, de 50 mm de diámetro.	0,670	8,000 Ud	5,36
135	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	10,490	8,000 Ud	83,92
136	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,950	66,000 m	326,70
137	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	1,820	15,000 Ud	27,30
138	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,140	5,600 m	34,38
139	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,580	41,280 m	147,78
140	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,150	8,000 m	33,20
141	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 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,610	17,000 m	180,37
142	Tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,790	100,000 m	179,00
143	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 50 mm de diámetro.	0,210	100,000 Ud	21,00
144	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	19,500	8,000 Ud	156,00
145	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	41,290	1,000 Ud	41,29
146	Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	8,330	2,000 Ud	16,66
147	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	8,830	18,000 Ud	158,94
148	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	12,310	1,000 Ud	12,31
149	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2", con mando de cuadradillo.	20,680	1,000 Ud	20,68

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
150	Acometida de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	2,770	2,000 m	5,54
151	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 50 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,960	1,000 Ud	2,96
152	Tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15876-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,810	12,000 m	21,72
153	Tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15876-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,730	10,000 m	27,30
154	Tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 28 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15876-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,290	27,000 m	115,83
155	Tubo de polibutileno (PB), para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15876-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,880	26,000 m	230,88
156	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polibutileno (PB), de 16 mm de diámetro exterior.	0,080	12,000 Ud	0,96
157	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polibutileno (PB), de 20 mm de diámetro exterior.	0,120	10,000 Ud	1,20
158	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polibutileno (PB), de 28 mm de diámetro exterior.	0,190	27,000 Ud	5,13
159	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polibutileno (PB), de 40 mm de diámetro exterior.	0,400	26,000 Ud	10,40
160	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,560	18,000 m	154,08
161	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,330	18,000 Ud	5,94
162	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	21,000 Ud	29,40
163	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	8,090	1,000 Ud	8,09
164	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	8,270	2,000 Ud	16,54
165	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850	5,000 Ud	14,25
166	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100	1,000 Ud	2,10

Cuadro de materiales

Importe total: 135.193,97

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113,000	1,139 h.	128,71
2	Grúa torre automontante 35 t/m.	38,680	20,659 h.	799,09
3	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	1.300,000	0,190 ms	247,00
4	Mont/desm. grúa torre 40 m. flecha	3.750,000	0,032 ud	120,00
5	Contrato mantenimiento	116,000	0,190 ms	22,04
6	Alquiler telemando	116,000	0,190 ms	22,04
7	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.566,000	0,032 ud	50,11
8	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,630	28,923 h.	1.551,14
9	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,980	24,365 h.	1.120,30
10	Camión basculante 4x2 10 t.	33,390	105,860 h.	3.534,67
11	Canon de desbroce a vertedero	0,820	705,736 m3	578,70
12	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,140	0,158 h.	4,76
13	Motoniveladora de 200 CV	67,350	0,118 h.	7,95
14	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	45,350	0,748 h.	33,92
15	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,840	45,128 h.	218,42
16	Tubo PVC diametro 22/26	0,540	12,340 m.	6,66
17	Cono terminal tubo 22/26	0,080	98,800 ud	7,90
18	Panel Orma 2,70x2,40	1,530	35,112 d.	53,72
19	Grapa unión regulable	0,060	52,668 d.	3,16
20	Barra roscada 1,20	0,010	70,224 d.	0,70
21	Tuerca Placa Campana	0,020	140,676 d.	2,81
22	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080	0,700 h	28,06
23	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500	30,860 h	108,01
24	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	4,210 h	39,03
25	Martillo neumático.	4,080	0,610 h	2,49
26	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,900	0,610 h	4,21
27	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³/h.	7,960	81,628 h	649,76
28	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	114,131 h	353,81
			Importe total:	9.699,17

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (Euros)
1	ms de Mes alquiler m2 de encofrado de muro 2 caras de 2,7 m. de altura con panel Orma con bastidores de acero y acabado fenólico de 2,70x2,40 m. Presión admisible 60 kn/m2.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	M13EA511	d.	Panel Orma 2,70x2,40	1,530	4,620	7,07
	M13EA521	d.	Grapa unión regulable	0,060	6,930	0,42
	M13EA525	d.	Barra roscada 1,20	0,010	9,240	0,09
	M13EA535	d.	Tuerca Placa Campana	0,020	18,510	0,37
					Importe:	7,950
2	h. de Alquiler de grúa torre de 40 m. de flecha y 1.000 kg. de carga en punta, incluyendo cimentación, montaje, desmontaje y medios auxiliares.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	M02GT250	ms	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 ...	1.300,000	0,006	7,80
	M02GT360	ms	Contrato mantenimiento	116,000	0,006	0,70
	M02GT370	ms	Alquiler telemando	116,000	0,006	0,70
	M02GT320	ud	Mont/desm. grúa torre 40 m. fle...	3.750,000	0,001	3,75
	M02GE050	h.	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113,000	0,036	4,07
	M02GT380	ud	Tramo de empotramiento grúa tor...	1.566,000	0,001	1,57
	E04AB040	kg	ACERO CORR. PREFOR. B 500 S	1,460	0,638	0,93
	E04CM050	m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	112,750	0,015	1,69
					Importe:	21,210
3	kg de Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	17,700	0,014	0,25
	O01OB040	h.	Ayudante ferralla	16,610	0,014	0,23
	P03ACC080	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,700	1,100	0,77
	P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,390	0,006	0,01
					Importe:	1,260
4	kg de Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE y CTE-SE-A.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	17,700	0,010	0,18
	O01OB040	h.	Ayudante ferralla	16,610	0,010	0,17
	P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	1,050	1,050	1,10
	P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,390	0,006	0,01
					Importe:	1,460
5	m2 de Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	17,700	0,009	0,16
	O01OB040	h.	Ayudante ferralla	16,610	0,009	0,15
	P03AM030	m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,910	1,267	2,42
					Importe:	2,730
6	m3 de Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OA030	h.	Oficial primera	17,620	0,360	6,34
	O01OA070	h.	Peón ordinario	15,350	0,360	5,53
	M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolin...	4,840	0,360	1,74
	P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	86,210	1,150	99,14
					Importe:	112,750

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)																																																						
7	<p>m2 de Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 2,70 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O01OB010</td> <td>h.</td> <td>Oficial 1ª encofrador</td> <td>17,700</td> <td>0,350</td> <td>6,20</td> </tr> <tr> <td>O01OB020</td> <td>h.</td> <td>Ayudante encofrador</td> <td>16,610</td> <td>0,350</td> <td>5,81</td> </tr> <tr> <td>A05M110</td> <td>ms</td> <td>ALQ. M2 ENCOF. MURO ULMA (ORMA)...</td> <td>7,950</td> <td>0,095</td> <td>0,76</td> </tr> <tr> <td>P01DC010</td> <td>l.</td> <td>Desencofrante p/encofrado metál...</td> <td>1,710</td> <td>0,082</td> <td>0,14</td> </tr> <tr> <td>P01UC030</td> <td>kg</td> <td>Puntas 20x100</td> <td>7,300</td> <td>0,010</td> <td>0,07</td> </tr> <tr> <td>M13EA440</td> <td>ud</td> <td>Cono terminal tubo 22/26</td> <td>0,080</td> <td>1,235</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>A06T050</td> <td>h.</td> <td>GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 k...</td> <td>21,210</td> <td>0,330</td> <td>7,00</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>20,080</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,700	0,350	6,20	O01OB020	h.	Ayudante encofrador	16,610	0,350	5,81	A05M110	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO ULMA (ORMA)...	7,950	0,095	0,76	P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metál...	1,710	0,082	0,14	P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,300	0,010	0,07	M13EA440	ud	Cono terminal tubo 22/26	0,080	1,235	0,10	A06T050	h.	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 k...	21,210	0,330	7,00	Importe:					20,080	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,700	0,350	6,20																																																			
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	16,610	0,350	5,81																																																			
A05M110	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO ULMA (ORMA)...	7,950	0,095	0,76																																																			
P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metál...	1,710	0,082	0,14																																																			
P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,300	0,010	0,07																																																			
M13EA440	ud	Cono terminal tubo 22/26	0,080	1,235	0,10																																																			
A06T050	h.	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 k...	21,210	0,330	7,00																																																			
Importe:					20,080																																																			
8	<p>m3 de Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en muros, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O01OB010</td> <td>h.</td> <td>Oficial 1ª encofrador</td> <td>17,700</td> <td>0,250</td> <td>4,43</td> </tr> <tr> <td>O01OB020</td> <td>h.</td> <td>Ayudante encofrador</td> <td>16,610</td> <td>0,250</td> <td>4,15</td> </tr> <tr> <td>P01HA010</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HA-25/P/20/I central</td> <td>86,210</td> <td>1,050</td> <td>90,52</td> </tr> <tr> <td>M11HV120</td> <td>h.</td> <td>Aguja eléct.c/convertid.gasolin...</td> <td>4,840</td> <td>0,370</td> <td>1,79</td> </tr> <tr> <td>A06T050</td> <td>h.</td> <td>GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 k...</td> <td>21,210</td> <td>0,250</td> <td>5,30</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>106,190</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,700	0,250	4,43	O01OB020	h.	Ayudante encofrador	16,610	0,250	4,15	P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	86,210	1,050	90,52	M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolin...	4,840	0,370	1,79	A06T050	h.	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 k...	21,210	0,250	5,30	Importe:					106,190													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,700	0,250	4,43																																																			
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	16,610	0,250	4,15																																																			
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	86,210	1,050	90,52																																																			
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolin...	4,840	0,370	1,79																																																			
A06T050	h.	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 k...	21,210	0,250	5,30																																																			
Importe:					106,190																																																			
9	<p>m3 de Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O01OA030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td>17,620</td> <td>0,600</td> <td>10,57</td> </tr> <tr> <td>O01OA070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td>15,350</td> <td>0,600</td> <td>9,21</td> </tr> <tr> <td>P01HA010</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HA-25/P/20/I central</td> <td>86,210</td> <td>1,050</td> <td>90,52</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>110,300</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O01OA030	h.	Oficial primera	17,620	0,600	10,57	O01OA070	h.	Peón ordinario	15,350	0,600	9,21	P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	86,210	1,050	90,52	Importe:					110,300																									
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O01OA030	h.	Oficial primera	17,620	0,600	10,57																																																			
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,350	0,600	9,21																																																			
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	86,210	1,050	90,52																																																			
Importe:					110,300																																																			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Actuaciones previas				
1.1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	15,350
	M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,980
		3,000 %	Costes indirectos	0,550
			Precio total por m2	0,57
Son cincuenta y siete céntimos				
1.2	E02PM030	m3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	15,350
	M05EN030	0,280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,630
		3,000 %	Costes indirectos	17,170
			Precio total por m3	17,69
Son diecisiete Euros con sesenta y nueve céntimos				
1.3	E02TT030	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	M05PN010	0,020 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,980
	M07CB010	0,150 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,390
	M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,820
		3,000 %	Costes indirectos	6,750
			Precio total por m3	6,95
Son seis Euros con noventa y cinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 cimentaciones y suelos				
2.1	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-10 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	15,350
	P01HM010	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	83,110
		3,000 %	Costes indirectos	104,790
			Precio total por m3	107,93
Son ciento siete Euros con noventa y tres céntimos				
2.2	E17BD020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	17,510
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	16,380
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	16,760
	P15EB010	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,380
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,520
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	19,550
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	6,970
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	129,540
			Precio total por ud	133,43
Son ciento treinta y tres Euros con cuarenta y tres céntimos				
2.3	E17BD050	m.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
	O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	17,510
	O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	16,380
	P15EB010	1,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,380
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	7,020
			Precio total por m.	7,23
Son siete Euros con veintitres céntimos				
2.4	E04CM110	m3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocada la armadura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	
	E04CM050	1,000 m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	112,750
	M02GT130	0,200 h.	Grúa torre automontante 35 t/m.	38,680
		3,000 %	Costes indirectos	120,490
			Precio total por m3	124,10
Son ciento veinticuatro Euros con diez céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5	E02SA030	m3	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	15,350
	P01AF040	1,700 t.	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	6,830
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	67,350
	M08RN020	0,095 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	45,350
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,140
		3,000 %	Costes indirectos	18,830
			Precio total por m3	19,39
			Son diecinueve Euros con treinta y nueve céntimos	
2.6	E04SA020	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	
	E04SE090	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA	110,300
	E04AM060	1,000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2,730
		3,000 %	Costes indirectos	19,280
			Precio total por m2	19,86
			Son diecinueve Euros con ochenta y seis céntimos	
2.7	E04MA040	m3	Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.	
	E04MEF020	4,000 m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,...	20,080
	E04MM028	1,050 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I V.GRÚA	106,190
	E04AB020	60,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,260
	M13EA430	0,617 m.	Tubo PVC diametro 22/26	0,540
		3,000 %	Costes indirectos	267,750
			Precio total por m3	275,78
			Son doscientos setenta y cinco Euros con setenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

3 estructuras

3.1 EAV010	kg	<p>Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. 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, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de 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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J...	0,990	1,04
		mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulad...	4,800	0,24
		mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para sold...	3,100	0,05
		mo046	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090	0,31
		mo092	0,019 h	Ayudante montador de estructura metáli...	15,700	0,30
		%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,940	0,04
			3,000 %	Costes indirectos	1,980	0,06
				Precio total por kg		2,04

Son dos Euros con cuatro céntimos

3.2 EAT030	kg	<p>Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		mt07ali010a	1,000 kg	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para c...	1,430	1,43
		mo046	0,030 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090	0,48
		mo092	0,030 h	Ayudante montador de estructura metáli...	15,700	0,47
		%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,380	0,05
			3,000 %	Costes indirectos	2,430	0,07
				Precio total por kg		2,50

Son dos Euros con cincuenta céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 cubiertas				
4.1	E09IMP070	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	17,620
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	16,060
	P05WTA110	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	23,700
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,190
		3,000 %	Costes indirectos	35,190
Precio total por m2				36,25
Son treinta y seis Euros con veinticinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Fachadas y particiones				
5.1	FLM010	m ²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	
	mt12ppl100...	1,050 m ²	Panel sándwich aislante para fachadas, ...	31,620
	mt13ccg030e	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm d...	0,800
	mt13ccg040	2,000 m	Junta de estanqueidad para chapas de ...	0,900
	mo050	0,207 h	Oficial 1ª montador de cerramientos ind...	15,830
	mo096	0,207 h	Ayudante montador de cerramientos ind...	14,950
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	47,770
		3,000 %	Costes indirectos	48,730
Precio total por m²				50,19
Son cincuenta Euros con diecinueve céntimos				
5.2	FTS021	m ²	<p>Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	
	mt04hdb030a	10,000 Ud	Ladrillo de hormigón hueco acústico, Ge...	0,250
	mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,500
	mt09mif010da	0,009 t	Mortero industrial para albañilería, de ce...	33,150
	mt09pye010c	0,030 m ³	Pasta de yeso de construcción para pro...	94,660
	mt28vye010	0,215 m	Guardavivos de plástico y metal, establ...	0,350
	mt09pye010a	0,003 m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa f...	88,580
	mq06pym010	0,195 h	Mezcladora-bombeadora para morteros ...	7,960
	mo020	0,636 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	15,320
	mo112	0,344 h	Peón ordinario construcción en trabajos ...	14,380
	mo032	0,530 h	Oficial 1ª yesero.	15,320
	mo069	0,265 h	Ayudante yesero.	14,950

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,320
		3,000 %	Costes indirectos	35,010
			Precio total por m²	36,06

Son treinta y seis Euros con seis céntimos

5.3 FTS020

m² Formación de partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 24x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido. Realización de maestras de mortero. Preparación del mortero en la máquina mezcladora. Aplicación del mortero. Aplicación de regla de aluminio. Curado del mortero.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

mt04hdb010a	80,000	Ud	Ladrillo de hormigón perforado acústico,...	0,220	17,60
mt08aaa010a	0,012	m ³	Agua.	1,500	0,02
mt09mif010da	0,067	t	Mortero industrial para albañilería, de ce...	33,150	2,22
mt09pye010c	0,015	m ³	Pasta de yeso de construcción para pro...	94,660	1,42
mt28vye010	0,215	m	Guardavivos de plástico y metal, establ...	0,350	0,08
mt09pye010a	0,002	m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa f...	88,580	0,18
mt08aaa010a	0,006	m ³	Agua.	1,500	0,01
mt09mif010ca	0,028	t	Mortero industrial para albañilería, de ce...	32,250	0,90
mq06pym010	0,195	h	Mezcladora-bombeadora para morteros ...	7,960	1,55
mo020	1,272	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	15,320	19,49
mo112	0,906	h	Peón ordinario construcción en trabajos ...	14,380	13,03
mo032	0,530	h	Oficial 1ª yesero.	15,320	8,12
mo069	0,265	h	Ayudante yesero.	14,950	3,96
%	2,000 %		Costes directos complementarios	68,580	1,37
	3,000 %		Costes indirectos	69,950	2,10
			Precio total por m²		72,05

Son setenta y dos Euros con cinco céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.4	FTY010	m ²	<p>Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>	
	mt16pdg010b	0,600 m	Banda fonoaislante bicapa, de 5 mm de ...	0,680
	mt12pyp010a	1,050 m ²	Panel aligerado de yeso reforzado con fi...	11,610
	mt09pye020	0,500 kg	Pasta de yeso para juntas, según UNE-...	2,630
	mt16pdg020a	1,000 m	Banda elástica de poliestireno expandid...	0,350
	mt12pyp110	0,005 m ³	Adhesivo de unión.	124,500
	mt12pyp100	0,400 m	Cinta autoadhesiva de celulosa para col...	0,100
	mt12psg040a	0,400 m	Cinta de juntas.	0,030
	mo052	0,212 h	Oficial 1ª montador de prefabricados int...	15,830
	mo098	0,212 h	Ayudante montador de prefabricados int...	14,950
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,470
		3,000 %	Costes indirectos	21,900
			Precio total por m²	22,56

Son veintidos Euros con cincuenta y seis céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

6 Carpinterías

6.1 LC060		Ud	Suministro y montaje de puerta acristalada con dos hojas practicables, dimensiones 90x200 cm cada hoja, compuesta de marco y vidreos, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. 	
			mt24vek100... 1,000 Ud Puerta balconera de PVC dos hojas pra... 276,840	276,84
			mt24pem010 3,800 m Premarco para carpintería exterior de P... 6,250	23,75
			mt15sja100 0,200 Ud Cartucho de masilla de silicona neutra. 3,130	0,63
			mo017 1,511 h Oficial 1ª cerrajero. 15,560	23,51
			mo057 0,756 h Ayudante cerrajero. 15,010	11,35
			% 2,000 % Costes directos complementarios 336,080	6,72
			3,000 % Costes indirectos 342,800	10,28
Precio total por Ud				353,08

Son trescientos cincuenta y tres Euros con ocho céntimos

6.2 LCV010		Ud	Suministro y montaje de ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1500x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 2,1 W/(m²K), perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 5A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. 	
			mt24vek060... 1,000 Ud Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekos... 174,260	174,26
			mt24pem010 4,800 m Premarco para carpintería exterior de P... 6,250	30,00
			mt15sja100 0,200 Ud Cartucho de masilla de silicona neutra. 3,130	0,63
			mo017 1,561 h Oficial 1ª cerrajero. 15,560	24,29
			mo057 0,781 h Ayudante cerrajero. 15,010	11,72
			% 2,000 % Costes directos complementarios 240,900	4,82
			3,000 % Costes indirectos 245,720	7,37
Precio total por Ud				253,09

Son doscientos cincuenta y tres Euros con nueve céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.3	LPR010	Ud	Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt26pca020...	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologa...	236,530
	mt26pca100aa	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de pu...	97,020
	mo019	0,432 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo075	0,432 h	Ayudante construcción.	14,950
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	346,630
		3,000 %	Costes indirectos	353,560
Precio total por Ud				364,17
Son trescientos sesenta y cuatro Euros con diecisiete céntimos				
6.4	LCY03	Ud	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera de 300x300 cm, con premarco. 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 utilajes 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt25pfn040a	10,800 m	Premarco de perfil de aluminio en bruto ...	6,500
	mt25pfn110...	4,800 m	Perfil de aluminio lacado blanco, para c...	18,470
	mt25pfn120aa	3,000 m	Perfil de aluminio lacado blanco, para c...	22,350
	mt25pfn125aa	3,000 m	Perfil de aluminio lacado blanco, para c...	18,470
	mt25pfn130aa	6,060 m	Perfil de aluminio lacado blanco, para c...	10,150
	mt25pfn135aa	4,700 m	Perfil de aluminio lacado blanco, para c...	12,160
	mt25pfn140aa	9,400 m	Perfil de aluminio lacado blanco, para c...	12,820
	mt15sja100	0,378 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,130
	mt25pfx200db	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de ...	12,980
	mt25pfx130db	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de ...	12,980
	mt25pco015aa	7,920 m²	Persiana de lamas enrollables de PVC, ...	20,630
	mt25pfn170...	4,800 m	Guía de persiana de aluminio lacado bla...	9,240
	mo017	5,648 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,560
	mo057	5,747 h	Ayudante cerrajero.	15,010
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	929,510
		3,000 %	Costes indirectos	948,100
Precio total por Ud				976,54
Son novecientos setenta y seis Euros con cincuenta y cuatro céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.5	LPM010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm...	17,390
	mt22aga010...	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de made...	3,710
	mt22pxh020bb	1,000 Ud	Puerta de paso ciega, de tablero aglom...	66,890
	mt22ata010abf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de ...	1,610
	mt23ibl010p	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en l...	0,740
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios...	11,290
	mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de lat...	8,120
	mo016	0,909 h	Oficial 1ª carpintero.	17,560
	mo056	0,909 h	Ayudante carpintero.	16,250
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	173,380
		3,000 %	Costes indirectos	176,850
Precio total por Ud				182,16
Son ciento ochenta y dos Euros con dieciseis céntimos				

6.6	LCP06	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta abatible de PVC con una hoja, dimensiones 100x200 cm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt24vek090as	1,000 Ud	Puerta balconera de PVC una hoja prac...	166,820
	mt24pem010	3,600 m	Premarco para carpintería exterior de P...	6,250
	mt15sja100	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,130
	mo017	1,551 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,560
	mo057	0,775 h	Ayudante cerrajero.	15,010
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	225,710
		3,000 %	Costes indirectos	230,220
Precio total por Ud				237,13
Son doscientos treinta y siete Euros con trece céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.7	LPG01	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		3,000 %	Costes indirectos	2.912,621
			Precio total redondeado por Ud	87,38
				3.000,00
				Son tres mil Euros
6.8	LPG010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt26pge010aj	1,000 Ud	Puerta enrollable para garaje, de lamas ...	2.050,290
	mt26egm01...	1,000 Ud	Equipo de motorización para apertura y ...	600,000
	mt26egm012	1,000 Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor...	305,000
	mo019	0,571 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,571 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo017	1,332 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,560
	mo057	1,332 h	Ayudante cerrajero.	15,010
	mo002	4,755 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.088,240
		3,000 %	Costes indirectos	3.150,000
			Precio total redondeado por Ud	3.244,50
				Son tres mil doscientos cuarenta y cuatro Euros con cincuenta céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.9	LCY030	Ud	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera con aislamiento térmico, de 200x300 cm, con premarco. 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		3,000 %	Costes indirectos	923,932
				27,72
			Precio total redondeado por Ud	951,65
			Son novecientos cincuenta y un Euros con sesenta y cinco céntimos	
6.10	LCP00	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x300 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		3,000 %	Costes indirectos	326,650
				9,80
			Precio total redondeado por Ud	336,45
			Son trescientos treinta y seis Euros con cuarenta y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.11	LCP060	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x200 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		3,000 %	Costes indirectos	290,922
				8,73
			Precio total redondeado por Ud	299,65
			Son doscientos noventa y nueve Euros con sesenta y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

7 Instalación de fontanería y saneamiento

7.1 SAI010

Ud 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.
Incluye: 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.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

mt30smr019a	1,000	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de por...	134,000	134,00
mt30smr021a	1,000	Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga,...	134,000	134,00
mt30smr022a	1,000	Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amo...	89,700	89,70
mt30smr500	1,000	Ud	Codo para evacuación vertical del inodo...	10,900	10,90
mt30lla020	1,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodor...	14,500	14,50
mt38tew010a	1,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diá...	2,850	2,85
mt30www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalación de apa...	1,050	1,05
mo007	1,110	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830	17,57
%	2,000	%	Costes directos complementarios	404,570	8,09
	3,000	%	Costes indirectos	412,660	12,38

Precio total redondeado por Ud 425,04

Son cuatrocientos veinticinco Euros con cuatro céntimos

7.2 SAL040

Ud Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo 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.
Incluye: 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.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

mt30lpr060a	1,000	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, m...	230,000	230,00
mt31gmo101a	1,000	Ud	Grifería monomando de repisa para lava...	185,000	185,00
mt36www005b	1,000	Ud	Acoplamiento a pared acodado con plaf...	19,500	19,50
mt30lla010	2,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo...	12,700	25,40
mt30www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalación de apa...	1,050	1,05
mo007	1,157	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830	18,32
%	2,000	%	Costes directos complementarios	479,270	9,59
	3,000	%	Costes indirectos	488,860	14,67

Precio total redondeado por Ud 503,53

Son quinientos tres Euros con cincuenta y tres céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3	SCF010	Ud	Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. 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. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para inst...	57,130
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerá...	48,110
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregad...	12,700
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para freg...	4,070
	mo007	0,668 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,513 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	152,940
		3,000 %	Costes indirectos	156,000
			Precio total redondeado por Ud	160,68
			Son ciento sesenta Euros con sesenta y ocho céntimos	
7.4	IFW030	Ud	Suministro e instalación de grifo de latón cromado industrial, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37sgl045a	1,000 Ud	Grifo de latón cromado para jardín o terr...	8,330
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo007	0,090 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,090 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,490
		3,000 %	Costes indirectos	12,740
			Precio total redondeado por Ud	13,12
			Son trece Euros con doce céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.5	IFA010	Ud	<p>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 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 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 1/2" 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 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt10hmf010...	0,147 m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en ce...	58,900
	mt01ara010	0,236 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mt37tpa012e	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para t...	2,960
	mt37tpa011e	2,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 50 ...	2,770
	mt11arp100b	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	48,780
	mt11arp050f	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontane...	32,570
	mt37sve030f	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado par...	20,680
	mt10hmf010...	0,150 m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en ce...	58,900
	mq05pdm010b	0,610 h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de...	6,900
	mq05mai030	0,610 h	Martillo neumático.	4,080
	mo019	1,379 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,744 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo007	4,254 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	2,136 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	268,630
		3,000 %	Costes indirectos	279,380

Precio total redondeado por Ud 287,76

Son doscientos ochenta y siete Euros con setenta y seis céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.6	IFB005	m	Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, 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). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpu400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,330
	mt37tpu010dg	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), s...	8,560
	mo007	0,054 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,054 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,550
		3,000 %	Costes indirectos	10,760
			Precio total redondeado por m	11,08
			Son once Euros con ocho céntimos	
7.7	IFC090	Ud	Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37alb100b	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa,...	41,290
	mt37www060c	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	8,090
	mt38alb710b	2,000 Ud	Válvula de esfera con conexiones rosca...	8,270
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de c...	2,100
	mo003	0,411 h	Oficial 1ª calefactor.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	74,530
		3,000 %	Costes indirectos	76,020
			Precio total redondeado por Ud	78,30
			Son setenta y ocho Euros con treinta céntimos	
7.8	IFI5	m	Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 3,7 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). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpt400h	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,400
	mt37tpt010hc	1,000 m	Tubo de polibutileno (PB), para unión p...	8,880
	mo007	0,037 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,037 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,420
		3,000 %	Costes indirectos	10,630
			Precio total redondeado por m	10,95
			Son diez Euros con noventa y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.9	IFI0051	m	Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) 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, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpt400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,080
	mt37tpt010bc	1,000 m	Tubo de polibutileno (PB), para unión co...	1,810
	mo007	0,018 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,018 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,440
		3,000 %	Costes indirectos	2,490
			Precio total redondeado por m	2,56
			Son dos Euros con cincuenta y seis céntimos	
7.10	I05	m	Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 28 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpt400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,190
	mt37tpt010fc	1,000 m	Tubo de polibutileno (PB), para unión co...	4,290
	mo007	0,018 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,018 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,030
		3,000 %	Costes indirectos	5,130
			Precio total redondeado por m	5,28
			Son cinco Euros con veintiocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.11	IFI005	m	Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpt400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,120
	mt37tpt010cc	1,000 m	Tubo de polibutileno (PB), para unión co...	2,730
	mo007	0,018 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,018 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,400
		3,000 %	Costes indirectos	3,470
			Precio total redondeado por m	3,57
			Son tres Euros con cincuenta y siete céntimos	
7.12	IF008	Ud	Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexcionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37sva020a	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de d...	8,830
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo007	0,092 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,092 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,060
		3,000 %	Costes indirectos	13,320
			Precio total redondeado por Ud	13,72
			Son trece Euros con setenta y dos céntimos	
7.13	IFI008	Ud	Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexcionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37sva020c	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diá...	12,310
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo007	0,168 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,168 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,880
		3,000 %	Costes indirectos	19,260
			Precio total redondeado por Ud	19,84
			Son diecinueve Euros con ochenta y cuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.14	ISD010	Ud	Suministro e instalación interior de evacuación con dotación para: inodoros, lavabos, grifos, etc realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. 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). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt36tit010bc	3,840 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diá...	3,580
	mt36tit010bc	1,320 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diá...	3,580
	mt36tit010gc	2,125 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	10,610
	mt11var009	0,445 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	11,850
	mt11var010	0,222 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	18,060
	mt36tie010fd	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	6,140
	mt36bsj010aa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de di...	10,490
	mt36bot011a	4,000 Ud	Manguito de PVC para prolongación de ...	0,590
	mt36bot011b	1,000 Ud	Manguito de PVC para prolongación de ...	0,670
	mt36tit010ca	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diá...	4,150
	mo007	9,007 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	4,504 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	282,100
		3,000 %	Costes indirectos	287,740
Precio total redondeado por Ud				296,37
Son doscientos noventa y seis Euros con treinta y siete céntimos				
7.15	ISB040	m	Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 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. Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt36tvg400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,210
	mt36tvg010cg	1,000 m	Tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y ...	1,790
	mt11var009	0,014 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	11,850
	mt11var010	0,007 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	18,060
	mo007	0,063 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,032 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,780
		3,000 %	Costes indirectos	3,860
Precio total redondeado por m				3,98
Son tres Euros con noventa y ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.16	ISC010	m	Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt36cap010...	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de ti...	4,950
	mt36cap040	0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajant...	1,820
	mo007	0,200 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830
	mo105	0,200 h	Ayudante fontanero.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,070
		3,000 %	Costes indirectos	12,310
Precio total redondeado por m				12,68
Son doce Euros con sesenta y ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 Instalación eléctrica				
8.1	IEC020	Ud	<p>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 160 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt35cgp020ei	1,000 Ud	Caja general de protección, equipada c...	124,440
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm d...	5,440
	mt35cgp040f	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm d...	3,730
	mt26cgp010	1,000 Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o...	110,000
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,480
	mo019	0,274 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,274 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo002	0,457 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,457 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	285,620
		3,000 %	Costes indirectos	291,330
Precio total redondeado por Ud				300,07
Son trescientos Euros con siete céntimos				
8.2	IEC010	Ud	<p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, ...	205,220
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm d...	5,440
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm d...	3,730
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,480
	mo019	0,274 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,274 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo002	0,457 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,457 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	248,940
		3,000 %	Costes indirectos	253,920
Precio total redondeado por Ud				261,54
Son doscientos sesenta y un Euros con cincuenta y cuatro céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.3	IEC10	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgp010e	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, ...	97,950
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm d...	5,440
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm d...	3,730
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,480
	mo019	0,274 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,274 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo002	0,457 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,457 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	141,670
		3,000 %	Costes indirectos	144,500
Precio total redondeado por Ud				148,84
Son ciento cuarenta y ocho Euros con ochenta y cuatro céntimos				
8.4	IEP010	Ud	Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ttc010b	100,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cob...	18,000
	mt35tts010c	1,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable con...	3,510
	mt35tta020	1,000 Ud	Punto de separación pica-cable formad...	15,460
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,150
	mo002	3,212 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	3,212 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	417,930
		3,000 %	Costes indirectos	426,290
Precio total redondeado por Ud				439,08
Son cuatrocientos treinta y nueve Euros con ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.5	IE010	m	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 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt01ara010	0,074 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mt35aia070ai	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de...	14,740
	mq04dua020b	0,008 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de ca...	9,270
	mq02rop020	0,056 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 ...	3,500
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080
	mo019	0,053 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,053 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo002	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,380
		3,000 %	Costes indirectos	18,750
Precio total redondeado por m				19,31

Son diecinueve Euros con treinta y un céntimos

8.6	IE010	m	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 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt01ara010	0,058 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mt35aia070ab	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de...	2,030
	mq04dua020b	0,006 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de ca...	9,270
	mq02rop020	0,044 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 ...	3,500
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080
	mo019	0,039 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,039 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo002	0,023 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,770
		3,000 %	Costes indirectos	4,870
Precio total redondeado por m				5,02

Son cinco Euros con dos céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.7	IEO01	m	Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aia010d	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,590
	mo002	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,100
		3,000 %	Costes indirectos	1,120
			Precio total redondeado por m	1,15
				Son un Euro con quince céntimos
8.8	IEO00	m	Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aia010a	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,260
	mo002	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,770
		3,000 %	Costes indirectos	0,790
			Precio total redondeado por m	0,81
				Son ochenta y un céntimos
8.9	IO010	m	Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,290
	mo002	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,800
		3,000 %	Costes indirectos	0,820
			Precio total redondeado por m	0,84
				Son ochenta y cuatro céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.10	IE10	m	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 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt01ara010	0,066 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mt35aia070ae	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de...	4,090
	mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de ca...	9,270
	mq02rop020	0,050 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 ...	3,500
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080
	mo019	0,046 h	Oficial 1ª construcción.	15,320
	mo111	0,046 h	Peón ordinario construcción.	14,380
	mo002	0,030 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,260
		3,000 %	Costes indirectos	7,410
			Precio total redondeado por m	7,63
			Son siete Euros con sesenta y tres céntimos	
8.11	IEO010	m	Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aia010c	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,390
	mo002	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,900
		3,000 %	Costes indirectos	0,920
			Precio total redondeado por m	0,95
			Son noventa y cinco céntimos	
8.12	IEH01	m	Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun010j1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propaga...	6,560
	mo002	0,059 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,059 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,370
		3,000 %	Costes indirectos	8,540
			Precio total redondeado por m	8,80
			Son ocho Euros con ochenta céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.13	IEH0	m	Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun010p1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propaga...	28,160
	mo002	0,137 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,137 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,380
		3,000 %	Costes indirectos	33,030
			Precio total redondeado por m	34,02
				Son treinta y cuatro Euros con dos céntimos
8.14	I10	m	Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun010f1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propaga...	1,510
	mo002	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,037 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,650
		3,000 %	Costes indirectos	2,700
			Precio total redondeado por m	2,78
				Son dos Euros con setenta y ocho céntimos
8.15	H010	m	Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propaga...	0,980
	mo002	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,037 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,120
		3,000 %	Costes indirectos	2,160
			Precio total redondeado por m	2,22
				Son dos Euros con veintidos céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.16	IE0	m	Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun010c1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propaga...	0,560
	mo002	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,014 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,990
		3,000 %	Costes indirectos	1,010
			Precio total redondeado por m	1,04
				Son un Euro con cuatro céntimos
8.17	IEH011	m	Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor m...	0,400
	mo002	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,009 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,670
		3,000 %	Costes indirectos	0,680
			Precio total redondeado por m	0,70
				Son setenta céntimos
8.18	IEH012	m	Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor m...	0,250
	mo002	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,009 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,520
		3,000 %	Costes indirectos	0,530
			Precio total redondeado por m	0,55
				Son cincuenta y cinco céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.19	IEH013	m	Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor m...	0,930
	mo002	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,014 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,360
		3,000 %	Costes indirectos	1,390
			Precio total redondeado por m	1,43
			Son un Euro con cuarenta y tres céntimos	
8.20	IEH014	m	Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun050d	1,000 m	Cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente ...	1,260
	mo002	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,037 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,400
		3,000 %	Costes indirectos	2,450
			Precio total redondeado por m	2,52
			Son dos Euros con cincuenta y dos céntimos	
8.21	IEH015	m	Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun030g	1,000 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de ...	4,340
	mo002	0,059 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,059 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,150
		3,000 %	Costes indirectos	6,270
			Precio total redondeado por m	6,46
			Son seis Euros con cuarenta y seis céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.22	IEH010	m	Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun010h1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propaga...	3,260
	mo002	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,046 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,680
		3,000 %	Costes indirectos	4,770
			Precio total redondeado por m	4,91
			Son cuatro Euros con noventa y un céntimos	
8.23	IEX80	Ud	Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgm020d	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P...	88,730
	mo002	0,311 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	93,650
		3,000 %	Costes indirectos	95,520
			Precio total redondeado por Ud	98,39
			Son noventa y ocho Euros con treinta y nueve céntimos	
8.24	IEX08	Ud	Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgm020e	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P...	90,280
	mo002	0,311 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	95,200
		3,000 %	Costes indirectos	97,100
			Precio total redondeado por Ud	100,01
			Son cien Euros con un céntimo	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.25	IEX080	Ud	Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 20-25 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgm020h	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P...	124,400
	mo002	0,311 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	129,320
		3,000 %	Costes indirectos	131,910
			Precio total redondeado por Ud	135,87
			Son ciento treinta y cinco Euros con ochenta y siete céntimos	
8.26	IEX090	Ud	Suministro e instalación de bloque limitador para guardamotor, para aumento del poder de corte hasta 100 kA. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgm019a	1,000 Ud	Bloque limitador para aumento del pode...	66,690
	mo002	0,183 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	69,590
		3,000 %	Costes indirectos	70,980
			Precio total redondeado por Ud	73,11
			Son setenta y tres Euros con once céntimos	
8.27	IEX305	Ud	Suministro e instalación de conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 160 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc82...	1,000 Ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad ...	6,190
	mt35amc83...	1,000 Ud	Base para fusible de cuchillas, unipolar ...	6,710
	mo002	0,183 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,800
		3,000 %	Costes indirectos	16,120
			Precio total redondeado por Ud	16,60
			Son dieciseis Euros con sesenta céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.28	IEX05	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc04...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	239,660
	mo002	0,320 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	244,730
		3,000 %	Costes indirectos	249,620
			Precio total redondeado por Ud	257,11
			Son doscientos cincuenta y siete Euros con once céntimos	
8.29	IEX50	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc04...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	216,210
	mo002	0,320 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	221,280
		3,000 %	Costes indirectos	225,710
			Precio total redondeado por Ud	232,48
			Son doscientos treinta y dos Euros con cuarenta y ocho céntimos	
8.30	IE050	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc04...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	138,940
	mo002	0,320 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	144,010
		3,000 %	Costes indirectos	146,890
			Precio total redondeado por Ud	151,30
			Son ciento cincuenta y un Euros con treinta céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.31	050	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc04...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	22,040
	mo002	0,201 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,220
		3,000 %	Costes indirectos	25,720
			Precio total redondeado por Ud	26,49
			Son veintiseis Euros con cuarenta y nueve céntimos	
8.32	1050	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc04...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	22,389
	mo002	0,204 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,620
		3,000 %	Costes indirectos	26,130
			Precio total redondeado por Ud	26,91
			Son veintiseis Euros con noventa y un céntimos	
8.33	IEX050	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc04...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	22,040
	mo002	0,201 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,220
		3,000 %	Costes indirectos	25,720
			Precio total redondeado por Ud	26,49
			Son veintiseis Euros con cuarenta y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.34	III170	Ud	Suministro e instalación de plafón de techo, de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara de mercurio halógena QT 32 de 150 W, modelo 7301 "LIMBURG", con cuerpo de luminaria de aluminio RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP 55 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt34lim010b	1,000 Ud	Plafón de techo, de 330 mm de diámetr...	157,065
	mt34lha010c	1,000 Ud	Lámpara halógena QT 32 de 100 W.	9,593
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de apa...	0,883
	mo002	0,196 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,197 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	173,580
		3,000 %	Costes indirectos	177,050
Precio total redondeado por Ud				182,36
Son ciento ochenta y dos Euros con treinta y seis céntimos				
8.35	III150	Ud	Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt34ode470eb	1,000 Ud	Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, p...	145,690
	mt34tuf010g	1,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 54 W.	6,210
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de apa...	0,883
	mo002	0,200 h	Oficial 1ª electricista.	15,830
	mo100	0,200 h	Ayudante electricista.	14,930
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	158,940
		3,000 %	Costes indirectos	162,120
Precio total redondeado por Ud				166,98
Son ciento sesenta y seis Euros con noventa y ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 Honorarios				
9.1	RYP		Honorarios asociados a la redacción del proyecto. La cantidad será del 2% del PEM	
			Sin descomposición	4.174,757
		3,000 %	Costes indirectos	4.174,757 125,24
			Precio total redondeado por	4.300,00
				Son cuatro mil trescientos Euros
9.2	DO		Honorarios asociados a la dirección de la obra. La cantidad será del 2% del PEM	
			Sin descomposición	4.174,757
		3,000 %	Costes indirectos	4.174,757 125,24
			Precio total redondeado por	4.300,00
				Son cuatro mil trescientos Euros
9.3	RSS		Honorarios asociados a la redacción del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM	
			Sin descomposición	2.087,379
		3,000 %	Costes indirectos	2.087,379 62,62
			Precio total redondeado por	2.150,00
				Son dos mil ciento cincuenta Euros
9.4	CSS		Honorarios asociados a la coordinación del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM	
			Sin descomposición	2.087,379
		3,000 %	Costes indirectos	2.087,379 62,62
			Precio total redondeado por	2.150,00
				Son dos mil ciento cincuenta Euros

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Actuaciones previas		
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	17,69	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	6,95	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	2 cimentaciones y suelos		
2.1	m3 Hormigón en masa HM-10 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	107,93	CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	133,43	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3	m. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	7,23	SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
2.4	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocada la armadura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	124,10	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
2.5	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	19,39	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.6	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	19,86	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.7	m3 Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.	275,78	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	<p>3 estructuras</p> <p>kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. 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, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de 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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,04	DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
3.2	<p>kg Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.1	<p>4 cubiertas</p> <p>m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.</p>	36,25	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	<p>5 Fachadas y particiones</p>		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	50,19	CINCUENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
5.2	<p>m² Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	36,06	TREINTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3	<p>m² Formación de partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 24x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido. Realización de maestras de mortero. Preparación del mortero en la máquina mezcladora. Aplicación del mortero. Aplicación de regla de aluminio. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	72,05	<p>SETENTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS</p>

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.4	<p>m² Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>	22,56	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.1	<p>6 Carpinterías</p> <p>Ud Suministro y montaje de puerta acristalada con dos hojas practicables, dimensiones 90x200 cm cada hoja, compuesta de marco y vidreos, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	353,08	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2	<p>Ud Suministro y montaje de ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1500x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 2,1 W/(m²K), perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 5A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	253,09	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
6.3	<p>Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	364,17	TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.4	<p>Ud Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera de 300x300 cm, con premarco. 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 utilajes 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	976,54	NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.5	<p>Ud Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	182,16	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.6	<p>Ud Suministro y montaje de puerta abatible de PVC con una hoja, dimensiones 100x200 cm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	237,13	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.7	<p>Ud Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3.000,00	TRES MIL EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.8	<p>Ud Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3.244,50	TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.9	<p>Ud Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera con aislamiento térmico, de 200x300 cm, con premarco. 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	951,65	NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.10	<p>Ud Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x300 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	336,45	TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.11	<p>Ud Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x200 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	299,65	DOSCENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	7 Instalación de fontanería y saneamiento		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1	<p>Ud 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	425,04	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
7.2	<p>Ud Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	503,53	QUINIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3	<p>Ud Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	160,68	CIENTO SESENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.4	<p>Ud Suministro e instalación de grifo de latón cromado industrial, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	13,12	TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
7.5	<p>Ud 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 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 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 1/2" 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 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	287,76	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.6	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.7	<p>Ud Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	78,30	SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.8	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 3,7 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	10,95	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.9	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,56	DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.10	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 28 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,5 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,28	CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.11	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) y 2,3 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,57	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.12	<p>Ud 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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	13,72	TRECE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.13	<p>Ud Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	19,84	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.14	<p>Ud Suministro e instalación interior de evacuación con dotación para: inodoros, lavabos, grifos, etc realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. 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).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	296,37	DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.15	<p>m Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 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.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,98	TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.16	<p>m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gáfas 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	12,68	DOCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.1	<p>8 Instalación eléctrica</p> <p>Ud 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 160 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	300,07	TRESCIENTOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	261,54	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.3	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	148,84	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.4	<p>Ud Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	439,08	CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.5	<p>m 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 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	19,31	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.6	<p>m 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 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,02	CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
8.7	<p>m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
8.8	<p>m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,81	OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.9	m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,84	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.10	m 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 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,63	SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.11	m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,95	NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.12	m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,80	OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.13	m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	34,02	TREINTA Y CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.14	m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,78	DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.15	m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
8.16	m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
8.17	m Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,70	SETENTA CÉNTIMOS
8.18	m Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,55	CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.19	m Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,43	UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.20	m Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,52	DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.21	m Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	6,46	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.22	m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,91	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.23	Ud Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	98,39	NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.24	<p>Ud Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	100,01	CIENTOS EUROS CON UN CÉNTIMO
8.25	<p>Ud Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 20-25 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	135,87	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.26	<p>Ud Suministro e instalación de bloque limitador para guardamotor, para aumento del poder de corte hasta 100 kA. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	73,11	SETENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
8.27	<p>Ud Suministro e instalación de conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 160 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	16,60	DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
8.28	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	257,11	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.29	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	232,48	DOSIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.30	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	151,30	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
8.31	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	26,49	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.32	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	26,91	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.33	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	26,49	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.34	<p>Ud Suministro e instalación de plafón de techo, de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara de mercurio halógena QT 32 de 150 W, modelo 7301 "LIMBURG", con cuerpo de luminaria de aluminio RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP 55 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	182,36	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.35	<p>Ud Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	166,98	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9 Honorarios			
9.1	Honorarios asociados a la redacción del proyecto. La cantidad será del 2% del PEM	4.300,00	CUATRO MIL TRESCIENTOS EUROS
9.2	Honorarios asociados a la dirección de la obra. La cantidad será del 2% del PEM	4.300,00	CUATRO MIL TRESCIENTOS EUROS
9.3	Honorarios asociados a la redacción del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM	2.150,00	DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS
9.4	Honorarios asociados a la coordinación del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM	2.150,00	DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p>1 Actuaciones previas</p> <p>m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,09 0,46 0,02</p>	0,57
1.2	<p>m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>2,15 15,02 0,52</p>	17,69
1.3	<p>m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Maquinaria</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>6,75 0,20</p>	6,95
2.1	<p>2 cimentaciones y suelos</p> <p>m3 Hormigón en masa HM-10 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>9,21 95,58 3,14</p>	107,93
2.2	<p>ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>33,89 95,65 3,89</p>	133,43
2.3	<p>m. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,39 3,63 0,21</p>	7,23
2.4	<p>m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocada la armadura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>11,87 9,48 99,14 3,61</p>	124,10
2.5	<p>m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>1,30 5,92 11,61 0,56</p>	19,39

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.6	<p>m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,28 <i>Materiales</i> 16,00 3 % Costes indirectos 0,58</p>		19,86
2.7	<p>m3 Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.</p> <p><i>Mano de obra</i> 86,48 <i>Maquinaria</i> 35,07 <i>Materiales</i> 146,16 <i>Por redondeo</i> 0,04 3 % Costes indirectos 8,03</p>		275,78
3 estructuras			
3.1	<p>kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. 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, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de 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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,61 <i>Maquinaria</i> 0,05 <i>Materiales</i> 1,28 <i>Medios auxiliares</i> 0,04 3 % Costes indirectos 0,06</p>		2,04
3.2	<p>kg Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,95 <i>Materiales</i> 1,43 <i>Medios auxiliares</i> 0,05 3 % Costes indirectos 0,07</p>		2,50
4 cubiertas			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	<p>m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p align="right">7,74 27,45 1,06</p>	36,25
5.1	<p>5 Fachadas y particiones</p> <p>m2 Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p align="right">6,37 41,40 0,96 1,46</p>	50,19
5.2	<p>m2 Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p align="right">26,77 1,55 6,00 0,69 1,05</p>	36,06

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3	<p>m² Formación de partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 24x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido. Realización de maestras de mortero. Preparación del mortero en la máquina mezcladora. Aplicación del mortero. Aplicación de regla de aluminio. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>44,60 1,55 22,43 1,37 2,10</p>	72,05
5.4	<p>m² Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,53 14,94 0,43 0,66</p>	22,56
6 Carpinterías			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1	<p>Ud Suministro y montaje de puerta acristalada con dos hojas practicables, dimensiones 90x200 cm cada hoja, compuesta de marco y vidreos, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>34,86</p> <p>301,22</p> <p>6,72</p> <p>10,28</p>	353,08
6.2	<p>Ud Suministro y montaje de ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1500x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 2,1 W/(m²K), perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 5A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>36,01</p> <p>204,89</p> <p>4,82</p> <p>7,37</p>	253,09
6.3	<p>Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>13,08</p> <p>333,55</p> <p>6,93</p> <p>10,61</p>	364,17

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.4	<p>Ud Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera de 300x300 cm, con premarco. 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 utilajes 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">174,14</p> <p style="text-align: right;">755,37</p> <p style="text-align: right;">18,59</p> <p style="text-align: right;">28,44</p>	976,54
6.5	<p>Ud Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">30,73</p> <p style="text-align: right;">142,65</p> <p style="text-align: right;">3,47</p> <p style="text-align: right;">5,31</p>	182,16
6.6	<p>Ud Suministro y montaje de puerta abatible de PVC con una hoja, dimensiones 100x200 cm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">35,76</p> <p style="text-align: right;">189,95</p> <p style="text-align: right;">4,51</p> <p style="text-align: right;">6,91</p>	237,13

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.7	<p>Ud Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	2.912,62 87,38	3.000,00
6.8	<p>Ud Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	132,95 2.955,29 61,76 94,50	3.244,50
6.9	<p>Ud Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera con aislamiento térmico, de 200x300 cm, con premarco. 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	923,93 27,72	951,65

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.10	<p>Ud Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x300 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	326,65 9,80	336,45
6.11	<p>Ud Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x200 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	290,92 8,73	299,65
7.1	<p>7 Instalación de fontanería y saneamiento</p> <p>Ud 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	17,57 387,00 8,09 12,38	425,04

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.2	<p>Ud Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="right"> <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i> </p>	<p>18,32</p> <p>460,95</p> <p>9,59</p> <p>14,67</p>	503,53
7.3	<p>Ud Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="right"> <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i> </p>	<p>18,23</p> <p>134,71</p> <p>3,06</p> <p>4,68</p>	160,68
7.4	<p>Ud Suministro e instalación de grifo de latón cromado industrial, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="right"> <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i> </p>	<p>2,76</p> <p>9,73</p> <p>0,25</p> <p>0,38</p>	13,12

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.5	<p>Ud 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 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 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 1/2" 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 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l 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/l, 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).</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">131,06</p> <p style="text-align: right;">6,70</p> <p style="text-align: right;">130,87</p> <p style="text-align: right;">10,75</p> <p style="text-align: right;">8,38</p>	287,76
7.6	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">1,66</p> <p style="text-align: right;">8,89</p> <p style="text-align: right;">0,21</p> <p style="text-align: right;">0,32</p>	11,08
7.7	<p>Ud Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">6,51</p> <p style="text-align: right;">68,02</p> <p style="text-align: right;">1,49</p> <p style="text-align: right;">2,28</p>	78,30

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.8	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 3,7 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">1,14</p> <p style="text-align: right;">9,28</p> <p style="text-align: right;">0,21</p> <p style="text-align: right;">0,32</p>	10,95
7.9	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,55</p> <p style="text-align: right;">1,89</p> <p style="text-align: right;">0,05</p> <p style="text-align: right;">0,07</p>	2,56
7.10	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 28 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,5 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,55</p> <p style="text-align: right;">4,48</p> <p style="text-align: right;">0,10</p> <p style="text-align: right;">0,15</p>	5,28
7.11	<p>m Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) y 2,3 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,55</p> <p style="text-align: right;">2,85</p> <p style="text-align: right;">0,07</p> <p style="text-align: right;">0,10</p>	3,57

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.12	<p>Ud 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. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>2,83 10,23 0,26 0,40</p>	13,72
7.13	<p>Ud Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>5,17 13,71 0,38 0,58</p>	19,84
7.14	<p>Ud Suministro e instalación interior de evacuación con dotación para: inodoros, lavabos, grifos, etc realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. 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). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>209,82 72,28 5,64 8,63</p>	296,37
7.15	<p>m Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 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. Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>1,48 2,30 0,08 0,12</p>	3,98

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.16	<p>m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="right"><i>Mano de obra</i> 6,16 <i>Materiales</i> 5,91 <i>Medios auxiliares</i> 0,24 <i>3 % Costes indirectos</i> 0,37</p>		12,68
8 Instalación eléctrica			
8.1	<p>Ud 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 160 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="right"><i>Mano de obra</i> 22,19 <i>Materiales</i> 263,43 <i>Medios auxiliares</i> 5,71 <i>3 % Costes indirectos</i> 8,74</p>		300,07
8.2	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="right"><i>Mano de obra</i> 22,19 <i>Materiales</i> 226,75 <i>Medios auxiliares</i> 4,98 <i>3 % Costes indirectos</i> 7,62</p>		261,54

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">22,19</p> <p style="text-align: right;">119,48</p> <p style="text-align: right;">2,83</p> <p style="text-align: right;">4,34</p>	148,84
8.4	<p>Ud Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">98,81</p> <p style="text-align: right;">319,12</p> <p style="text-align: right;">8,36</p> <p style="text-align: right;">12,79</p>	439,08
8.5	<p>m 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 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">2,44</p> <p style="text-align: right;">0,31</p> <p style="text-align: right;">15,63</p> <p style="text-align: right;">0,37</p> <p style="text-align: right;">0,56</p>	19,31

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.6	<p>m 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 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>1,79 0,25 2,73 0,10 0,15</p>	5,02
8.7	<p>m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,51 0,59 0,02 0,03</p>	1,15
8.8	<p>m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,51 0,26 0,02 0,02</p>	0,81
8.9	<p>m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,51 0,29 0,02 0,02</p>	0,84

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.10	<p>m 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 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">2,10 0,28 4,88 0,15 0,22</p>	7,63
8.11	<p>m Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">0,51 0,39 0,02 0,03</p>	0,95
8.12	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">1,81 6,56 0,17 0,26</p>	8,80
8.13	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">4,22 28,16 0,65 0,99</p>	34,02

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.14	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,14 1,51 0,05 0,08</p>	2,78
8.15	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,14 0,98 0,04 0,06</p>	2,22
8.16	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,43 0,56 0,02 0,03</p>	1,04
8.17	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² 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.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,27 0,40 0,01 0,02</p>	0,70

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.18	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² 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.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,27</p> <p style="text-align: right;">0,25</p> <p style="text-align: right;">0,01</p> <p style="text-align: right;">0,02</p>	0,55
8.19	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² 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.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,43</p> <p style="text-align: right;">0,93</p> <p style="text-align: right;">0,03</p> <p style="text-align: right;">0,04</p>	1,43
8.20	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">1,14</p> <p style="text-align: right;">1,26</p> <p style="text-align: right;">0,05</p> <p style="text-align: right;">0,07</p>	2,52
8.21	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">1,81</p> <p style="text-align: right;">4,34</p> <p style="text-align: right;">0,12</p> <p style="text-align: right;">0,19</p>	6,46

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.22	<p>m Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,42</p> <p>3,26</p> <p>0,09</p> <p>0,14</p>	4,91
8.23	<p>Ud Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,92</p> <p>88,73</p> <p>1,87</p> <p>2,87</p>	98,39
8.24	<p>Ud Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,92</p> <p>90,28</p> <p>1,90</p> <p>2,91</p>	100,01
8.25	<p>Ud Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 20-25 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,92</p> <p>124,40</p> <p>2,59</p> <p>3,96</p>	135,87
8.26	<p>Ud Suministro e instalación de bloque limitador para guardamotor, para aumento del poder de corte hasta 100 kA. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,90</p> <p>66,69</p> <p>1,39</p> <p>2,13</p>	73,11

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.27	<p>Ud Suministro e instalación de conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 160 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,90</p> <p>12,90</p> <p>0,32</p> <p>0,48</p>	16,60
8.28	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,07</p> <p>239,66</p> <p>4,89</p> <p>7,49</p>	257,11
8.29	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,07</p> <p>216,21</p> <p>4,43</p> <p>6,77</p>	232,48
8.30	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,07</p> <p>138,94</p> <p>2,88</p> <p>4,41</p>	151,30

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.31	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,18 22,04 0,50 0,77</p>	26,49
8.32	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,23 22,39 0,51 0,78</p>	26,91
8.33	<p>Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,18 22,04 0,50 0,77</p>	26,49
8.34	<p>Ud Suministro e instalación de plafón de techo, de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara de mercurio halógena QT 32 de 150 W, modelo 7301 "LIMBURG", con cuerpo de luminaria de aluminio RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP 55 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>6,04 167,54 3,47 5,31</p>	182,36

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.35	<p>Ud Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 6,16 <i>Materiales</i> 152,78 <i>Medios auxiliares</i> 3,18 3 % Costes indirectos 4,86</p>		166,98
9 Honorarios			
9.1	<p>Honorarios asociados a la redacción del proyecto. La cantidad será del 2% del PEM</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4.174,76 3 % Costes indirectos 125,24</p>		4.300,00
9.2	<p>Honorarios asociados a la dirección de la obra. La cantidad será del 2% del PEM</p> <p><i>Sin descomposición</i> 4.174,76 3 % Costes indirectos 125,24</p>		4.300,00
9.3	<p>Honorarios asociados a la redacción del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM</p> <p><i>Sin descomposición</i> 2.087,38 3 % Costes indirectos 62,62</p>		2.150,00
9.4	<p>Honorarios asociados a la coordinación del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM</p> <p><i>Sin descomposición</i> 2.087,38 3 % Costes indirectos 62,62</p>		2.150,00

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Actuaciones previas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	M2. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
		41,000	25,000			1.025,000		
						1.025,000	0,57	584,25
1.2	M3. Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.							
	zapatas	16	2,200	2,200	1,200	92,928		
	Vigas riostras	14	2,800	0,400	0,400	6,272		
	Vigas riostras	2	12,800	0,400	0,400	4,096		
						103,296	17,69	1.827,31
1.3	M3. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.							
	zapatas	16	2,200	2,200	2,200	170,368		
	Vigas entre zapatas	14	2,800	0,400	0,400	6,272		
	Vigas entre zapatas	2	12,800	0,400	0,400	4,096		
	Desbroce y limpieza del terreno							
		35,000	15,000			525,000		
						705,736	6,95	4.904,87

Total presupuesto parcial nº 1 ... 7.316,43

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 cimentaciones y suelos

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	M3. Hormigón en masa HM-10 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.							
	zapatatas	16	2,200	2,200	0,100	7,744		
		14	2,800	0,400	0,100	1,568		
		2	12,800	0,400	0,100	1,024		
						10,336	107,93	1.115,56
2.2	Ud. Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.							
						1,000	133,43	133,43
2.3	M.. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.							
	red tierras largo	2	35,000			70,000		
	red tierras ancho	2	15,000			30,000		
						100,000	7,23	723,00
2.4	M3. Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocada la armadura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.							
	zapatatas	16	2,200	2,200	1,200	92,928		
	Vigas riostras	14	2,800	0,400	0,400	6,272		
	Vigas riostras	2	12,800	0,400	0,400	4,096		
						103,296	124,10	12.819,03
2.5	M3. Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.							
	zahorra		35,000	15,000	0,015	7,875		
						7,875	19,39	152,70
2.6	M2. Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.							
	solera		35,000	15,000		525,000		
						525,000	19,86	10.426,50
2.7	M3. Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.							
	muros hormigón (ancho)	2	15,000	0,200	1,000	6,000		
	muro hormigón(largo)	14	5,000	0,200	1,000	14,000		
						20,000	275,78	5.515,60

Total presupuesto parcial nº 2 ... 30.885,82

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 estructuras

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	<p>Kg. Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. 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, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de 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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	IPE-300	16				5,000		3.376,000
	IPE-240	16				7,649		3.757,189
						7.133,189	2,04	14.551,71
3.2	<p>Kg. Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Correas en laterales CF-140x2,0	10	35,000			4,310		1.508,500
	Correas en cubierta Z-140x35x3,2	14	35,000			5,830		2.856,700
						4.365,200	2,50	10.913,00

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 cubiertas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	M2. Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.							
	A*B*C	2	35,000	7,649		535,430		
						535,430	36,25	19.409,34

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Fachadas y particiones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	<p>M². Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>							
	Cerramientos laterales	2	35,000			4,000		280,000
	Cerramiento frontal y trasero	2	15,000			5,500		165,000
	Cerramiento lateral y trasero	-2	7,500			1,500		-22,500
	Huecos de las puertas de entrada y salida de productos	-2	3,000			3,000		-18,000
	Hueco puerta principal	-1	2,000			2,000		-4,000
	Hueco puerta salida de emergencia	-1	0,800			2,000		-1,600
	Huecos ventanas	-7	1,500			0,900		-9,450
							389,450	
							50,19	19.546,50
5.2	<p>M². Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>							
	Particiones totales	1	60,000			5,000		300,000
	Puertas almacén congelación	-2		2,000		3,000		-12,000
	Puertas comunicación envasado con almacenes	-2		2,000		3,000		-12,000
	Puertas almacén materiales auxiliares	-2		1,500		3,000		-9,000
	Puertas almacenes materias primas	-2		1,550		3,000		-9,300
	Puerta comunicación muelle de recepción y almacenes de materias primas	-1		1,500		3,000		-4,500
	Puerta comunicación fabricación y almacenes	-1		1,500		3,000		-4,500
	Puerta comunicación fabricación y envasado	-1		1,000		2,000		-2,000
							246,700	
							36,06	8.896,00

Suma y sigue ... 28.442,50

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Fachadas y particiones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
5.3	<p>M². Formación de partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 24x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido. Realización de maestras de mortero. Preparación del mortero en la máquina mezcladora. Aplicación del mortero. Aplicación de regla de aluminio. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Partición entre zona de oficinas y zona de producción y almacenes</p>	1	35,000			5,000	175,000		
	Puerta entrada fabricación	-1		1,550		2,000	-3,100		
						171,900	72,05	12.385,40	
5.4	<p>M². Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>	1	67,000			3,000	201,000		
	P	11		0,900		2,000	19,800		
						220,800	22,56	4.981,25	

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Carpinterías

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	<p>Ud. Suministro y montaje de puerta acristalada con dos hojas practicables, dimensiones 90x200 cm cada hoja, compuesta de marco y vidreos, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	353,08	353,08
6.2	<p>Ud. Suministro y montaje de ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1500x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 2,1 W/(m²K), perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 5A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Ventanas fábrica	7			7,000		
						7,000	253,09	1.771,63
6.3	<p>Ud. Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Puerta salida de emergencia	1			1,000		
						1,000	364,17	364,17

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Carpinterías

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.4	<p>Ud. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera de 300x300 cm, con premarco. 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Puertas entrada y salida de mercancías</p>	2				2,000		
					2,000	976,54	1.953,08	
6.5	<p>Ud. Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Puertas de paso zona de oficinas</p>	10				10,000		
					10,000	182,16	1.821,60	
6.6	<p>Ud. Suministro y montaje de puerta abatible de PVC con una hoja, dimensiones 100x200 cm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Puerta entrada a entrada a fábrica</p> <p>Puerta de conexión entre fabricación y envasado</p>	1				1,000		
		1				1,000		
					2,000	237,13	474,26	

Suma y sigue ... 6.737,82

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Carpinterías

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.7	<p>Ud. Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Puertas almacén materiales auxiliares	2				2,000		
	Puerta comunicación muelle de recepción y pasillo almacenes	1				1,000		
	Puerta comunicación fabricación y pasillo almacenes	1				1,000		
						4,000	3.000,00	12.000,00
6.8	<p>Ud. Suministro y colocación de puerta enrollable , de PVC , 150x300 cm, panel totalmente ciego, acabado azul Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Puerta comunicación envasado y almacenes	2				2,000		
						2,000	3.244,50	6.489,00
6.9	<p>Ud. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de puerta corredera con aislamiento térmico, de 200x300 cm, con premarco. 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 clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Puertas entrada y salida almacén congelación	2				2,000		
						2,000	951,65	1.903,30

Suma y sigue ... 27.130,12

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Carpinterías

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.10	<p>Ud. Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x300 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Puertas entrada almacenes					2		
	materas primas						2,000	
								672,90
							336,45	
							2,000	
6.11	<p>Ud. Suministro y montaje de puerta abatible doble de PVC con dos hojas, dimensiones 155x200 cm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Puertas entrada fabricación					2		
							2,000	
								599,30
							299,65	
							2,000	

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Instalación de fontanería y saneamiento

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	<p>Ud. 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, conexasionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5				5,000		
						5,000	425,04	2.125,20
7.2	<p>Ud. Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo 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, conexasionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8				8,000		
						8,000	503,53	4.028,24
7.3	<p>Ud. Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000		
						2,000	160,68	321,36
7.4	<p>Ud. Suministro e instalación de grifo de latón cromado industrial, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexasionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexasionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000		
						2,000	13,12	26,24

Suma y sigue ... 6.501,04

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Instalación de fontanería y saneamiento

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.5	<p>Ud. 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 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 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 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	287,76	287,76
7.6	<p>M. Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, 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, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,000				18,000		
						18,000	11,08	199,44
7.7	<p>Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexas y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	78,30	78,30

Suma y sigue ... 7.066,54

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Instalación de fontanería y saneamiento

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.8	<p>M. Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 3,7 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	26				26,000		
						26,000	10,95	284,70
7.9	<p>M. Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	12				12,000		
						12,000	2,56	30,72
7.10	<p>M. Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 28 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,5 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	27				27,000		
						27,000	5,28	142,56
7.11	<p>M. Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm (serie 4) y 2,3 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).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	10				10,000		
						10,000	3,57	35,70

Suma y sigue ... 7.560,22

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Instalación de fontanería y saneamiento

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.12	<p>Ud. 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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	18				18,000		
						18,000	13,72	246,96
7.13	<p>Ud. Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	19,84	19,84
7.14	<p>Ud. Suministro e instalación interior de evacuación con dotación para: inodoros, lavabos, grifos, etc realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. 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).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8				8,000		
						8,000	296,37	2.370,96
7.15	<p>M. Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 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.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	100				100,000		
						100,000	3,98	398,00

Suma y sigue ... 10.595,98

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Instalación de fontanería y saneamiento

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.16	<p>M. Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
		60				60,000		
						60,000	12,68	760,80

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1	<p>Ud. 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 160 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	300,07	300,07
8.2	<p>Ud. Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000		
						2,000	261,54	523,08
8.3	<p>Ud. Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000		
						2,000	148,84	297,68

Suma y sigue ... 1.120,83

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.4	<p>Ud. Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	439,08	439,08
8.5	<p>M. 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 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	19,31	19,31
8.6	<p>M. 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 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	691				691,000		
						691,000	5,02	3.468,82
8.7	<p>M. Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	1,15	1,15

Suma y sigue ... 5.049,19

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.8	<p>M. Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11				11,000		
						11,000	0,81	8,91
8.9	<p>M. Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	364				364,000		
						364,000	0,84	305,76
8.10	<p>M. 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 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o 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. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8				8,000		
						8,000	7,63	61,04
8.11	<p>M. Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5				5,000		
						5,000	0,95	4,75
8.12	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	144				144,000		
						144,000	8,80	1.267,20

Suma y sigue ... 6.696,85

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.13	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4				4,000		
						4,000	34,02	136,08
8.14	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5				5,000		
						5,000	2,78	13,90
8.15	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1.486,3				1.486,300		
						1.486,300	2,22	3.299,59
8.16	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	100				100,000		
						100,000	1,04	104,00
8.17	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² 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.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	823				823,000		
						823,000	0,70	576,10

Suma y sigue ... 10.826,52

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.18	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	555				555,000		
						555,000	0,55	305,25
8.19	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² 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. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25				25,000		
						25,000	1,43	35,75
8.20	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	40				40,000		
						40,000	2,52	100,80
8.21	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	40				40,000		
						40,000	6,46	258,40
8.22	<p>M. Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	75				75,000		
						75,000	4,91	368,25

Suma y sigue ... 11.894,97

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.23	<p>Ud. Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8				8,000		
						8,000	98,39	787,12
8.24	<p>Ud. Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000		
						2,000	100,01	200,02
8.25	<p>Ud. Suministro e instalación de guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 20-25 A de intensidad nominal regulable. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	135,87	135,87
8.26	<p>Ud. Suministro e instalación de bloque limitador para guardamotor, para aumento del poder de corte hasta 100 kA. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	73,11	73,11
8.27	<p>Ud. Suministro e instalación de conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 160 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4				4,000		
						4,000	16,60	66,40
8.28	<p>Ud. Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3				3,000		
						3,000	257,11	771,33

Suma y sigue ... 13.928,82

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.29	<p>Ud. Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	232,48	232,48
8.30	<p>Ud. Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 10 kA, curva C, de 72x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000		
						2,000	151,30	302,60
8.31	<p>Ud. Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
						1,000	26,49	26,49
8.32	<p>Ud. Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	23				23,000		
						23,000	26,91	618,93
8.33	<p>Ud. Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x86x77 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	9				9,000		
						9,000	26,49	238,41

Suma y sigue ... 15.347,73

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Instalación eléctrica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.34	<p>Ud. Suministro e instalación de plafón de techo, de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara de mercurio halógena QT 32 de 150 W, modelo 7301 "LIMBURG", con cuerpo de luminaria de aluminio RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP 55 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	23				23,000		
						23,000	182,36	4.194,28
8.35	<p>Ud. Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	158				158,000		
						158,000	166,98	26.382,84

Total presupuesto parcial n° 8 ... 45.924,85

PRESUPUESTO PARCIAL N° 9 Honorarios

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1	. Honorarios asociados a la redacción del proyecto. La cantidad será del 2% del PEM					1,000	4.300,00	4.300,00
9.2	. Honorarios asociados a la dirección de la obra. La cantidad será del 2% del PEM					1,000	4.300,00	4.300,00
9.3	. Honorarios asociados a la redacción del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM					1,000	2.150,00	2.150,00
9.4	. Honorarios asociados a la coordinación del estudio de seguridad y salud. La cantidad será del 1% del PEM					1,000	2.150,00	2.150,00

Total presupuesto parcial n° 9 ... 12.900,00

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ACTUACIONES PREVIAS	7.316,43
CAPITULO CIMENTACIONES Y SUELOS	30.885,82
CAPITULO ESTRUCTURAS	25.464,71
CAPITULO CUBIERTAS	19.409,34
CAPITULO FACHADAS Y PARTICIONES	45.809,15
CAPITULO CARPINTERIAS	28.402,32
CAPITULO INSTALACIÓN DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO	11.356,78
CAPITULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA	45.924,85
CAPITULO HONORARIOS	12.900,00
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>227.469,40</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

Proyecto: PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL DE CREPES PARA CELIACOS

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Actuaciones previas	7.316,43
Capítulo 2 cimentaciones y suelos	30.885,82
Capítulo 3 estructuras	25.464,71
Capítulo 4 cubiertas	19.409,34
Capítulo 5 Fachadas y particiones	45.809,15
Capítulo 6 Carpinterías	28.402,32
Capítulo 7 Instalación de fontanería y saneamiento	11.356,78
Capítulo 8 Instalación eléctrica	45.924,85
Capítulo 9 Honorarios	12.900,00
Presupuesto de ejecución material	227.469,40
16% de gastos generales	36.395,10
6% de beneficio industrial	13.648,16
Suma	277.512,66
21% IVA	58.277,66
Presupuesto de ejecución por contrata	335.790,32

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Presupuesto parcial nº 10 Maquinaria

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	TM		Tanque mezclador	1,000	6.000,00	6.000,00
1.2	BM		Bomba	1,000	3.000,00	3.000,00
1.3	TP		Tanque pulmón	1,000	2.000,00	2.000,00
1.4	cp		Crepera	1,000	20.000,00	20.000,00
1.5	DR		Dosificador de relleno	1,000	6.000,00	6.000,00
1.6	CAZ		Cinta azul (10 metros)	1,000	8.000,00	8.000,00
1.7	TC		Tunel de Congelación	1,000	180.000,00	180.000,00
1.8	CBL		Cinta Blanca (7 metros)	1,000	8.000,00	8.000,00
1.9	EFP		Envasadora flow pack	1,000	15.000,00	15.000,00
1.10	PS		Pesadora	1,000	8.500,00	8.500,00
1.11	RX		Rayos X	1,000	12.000,00	12.000,00
1.12	EE		Encajadora/ etiquetadora	1,000	35.000,00	35.000,00
1.13	PTL		Paletizador	1,000	100.000,00	100.000,00
Total presupuesto parcial nº 11 Maquinaria :						403.500,00
21% IVA						84.735,00
TOTAL MAQUINARIA						488.235,00
MAQUINARIA						488.235,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA						335.790,32
TOTAL PRESUPUESTO						824.025,32

Asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTICUATRO MIL VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CENTMOS