



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de industria para la elaboración de
conservas artesanales de níscolo (*Lactarius
deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum var.
Pedrosillano*) situada en el Polígono Industrial
de San Antolín (Palencia)**

Alumno/a: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor/a: Agustín León Alonso-Cortés

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO II: PLANOS

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

Memoria

Anejo 1. Estudio de alternativas

Anejo 2. Ficha urbanística

Anejo 3. Informe geotécnico

Anejo 4. Estudio de mercado

Anejo 5. Ingeniería del proceso

Anejo 6. Ingeniería de las obras

Anejo 7. Memoria ambiental

Anejo 8. Programación para la ejecución

Anejo 9. Estudio de protección contra incendios

Anejo 10. Estudio de protección contra el ruido

Anejo 11. Estudio de eficiencia energética

Anejo 12. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo 13. Plan de control de calidad de ejecución en obra

Anejo 14. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Anejo 15. Estudio económico

Anejo 16. Estudio básico de seguridad y salud

Anejo 17. Justificación de precios

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto.....	1
2. Agentes	1
3. Naturaleza del proyecto	1
4. Emplazamiento	2
5. Antecedentes.....	2
5.1. Motivación del proyecto.....	2
5.2. Estudios previos	3
6. Bases del proyecto	3
6.1. Directrices del proyecto	3
6.1.1. Finalidad del proyecto.....	3
6.1.2. Condicionantes del promotor	4
6.1.3. Criterios de valor.....	4
6.2. Condicionantes del proyecto	4
6.2.1. Condicionantes legales	5
6.2.2. Condicionantes internos.....	5
6.2.3. Condicionantes de las infraestructuras	5
6.2.4. Condicionantes del mercado.....	7
6.3. Situación actual.....	7
7. Justificación de la solución adoptada	7
8. Ingeniería del proyecto.....	9
8.1. Ingeniería del proceso	9
8.1.1. Plan productivo	9
8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto	9
8.1.3. Descripción del proceso productivo.....	10
8.1.4. Maquinaria	14
8.1.5. Personal.....	15
8.1.6. Diseño en planta.....	15
8.2. Ingeniería de las obras	15
8.2.1. Estructura	15
8.2.2. Memoria constructiva.....	16

8.3. Instalaciones	17
8.3.1. Instalación frigorífica	17
8.3.2. Instalación de vapor	18
8.3.3. Instalación de fontanería	19
8.3.4. Instalación de saneamiento.....	20
8.3.5. Instalación eléctrica	21
8.3.6. Instalación contra incendios.....	22
9. Cumplimiento del CTE	22
10. Estudio de seguridad y salud	23
11. Programación para la ejecución	23
12. Puesta en marcha del proyecto.....	24
13. Estudios ambientales.....	25
14. Estudio económico.....	26
15. Resumen del presupuesto	26

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el diseño, construcción y puesta en marcha de una planta de transformación de níscolo y de garbanzo, con ubicación en el polígono industrial San Antolín de Palencia.

El proyecto que va a realizarse comprende la totalidad del proceso productivo, así como las instalaciones, maquinaria e infraestructuras necesarias para llevar a cabo la elaboración de dos tipos de conservas de níscolo (níscolos en aceite de oliva virgen extra y níscolos sazonados con especias) y un único tipo de conservas de garbanzo “al natural” elaborado principalmente durante los meses que comprenden la estación estival. Cumpliendo la normativa vigente y obteniendo un beneficio económico por dicha actividad industrial.

Uno de los objetivos principales propuestos para este proyecto es tener en cuenta en la capacidad de adaptación del producto al mercado actual y futuro para alcanzar el objeto de rentabilidad del proyecto.

Así mismo, a nivel personal, ha de servir para completar el plan de estudios vigente en la Universidad de Valladolid, con el fin de la obtención del título en Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

2. Agentes

Por orden del promotor, Agronna S.L.U., la alumna de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Francisca-Leke Díez Gutiérrez, se encargará de la redacción y ejecución del proyecto de la industria para elaboración de conservas de níscolo y conservas de garbanzo en Palencia.

La dirección de obra, así como el cargo de coordinador de seguridad y salud recae sobre el formulador del proyecto, que, en conjunto con el promotor, elegirán los contratistas y proveedores necesarios para la ejecución de las obras y la puesta en marcha de las instalaciones.

Si se realizan modificaciones sobre el proyecto, se deberá realizar una descripción y autorización de las mismas por parte del promotor.

3. Naturaleza del proyecto

La finalidad de este proyecto es el diseño y ejecución de una planta de elaboración de conservas de níscolo y conservas de garbanzo. Para ello se describirán detalladamente todas las obras e instalaciones necesarias para la construcción de la misma, el proceso productivo y un análisis económico, todo ello teniendo en cuenta la normativa vigente y los condicionantes del promotor.

4. Emplazamiento

La ubicación de la industria será en la parcela nº 151 del polígono industrial de San Antolín (Palencia). Este polígono se encuentra en Castilla y León, más concretamente en la provincia de Palencia (capital).

Los datos catastrales de la parcela son los siguientes:

- Referencia catastral: 5318201UM7551N0001LK
- Localización: CL Tejedores 10 Palencia (Palencia)
- Superficie gráfica: 2864 m²
- Clase: Urbano
- Uso principal: Suelo sin edificar

La parcela del presente proyecto posee los siguientes linderos:

- Linda al Norte: Calle Tejedores
- Linda al Sur: Parcela edificada
- Linda al Este: Parcela sin edificar
- Linda al Oeste: Calle Orfebres

La buena localización de este polígono respecto a las redes de comunicación vía terrestre con el resto de provincias de la comunidad y respecto a las Comunidades de Madrid o Santander hacen que la ubicación para nuestra Industria sea lo adecuado.

Se puede acceder a la ciudad de Palencia desde las siguientes carreteras:

- A-610, Autovía Palencia – Magaz, que enlaza con la A-62, con dirección Burgos -Valladolid.
- A-65, Autovía Benavente – Palencia
- A-67, Autovía de la meseta, Palencia - Santander
- P-11, Acceso a Palencia Sur, enlazando con la A-67.

Al polígono industrial de San Antolín, se accede:

- Desde León por la carretera N-610
- Desde Santander por la carretera N-611
- Desde Burgos y Valladolid por la autovía A-62

La situación exacta de la parcela está identificada en el *Documento II. Planos, en los planos 1 y 2. Situación general y situación en normativa* respectivamente.

5. Antecedentes

5.1. Motivación del proyecto

El promotor de este proyecto desea llevarlo a cabo debido al auge en la demanda de conservas vegetales en el mercado español y la baja competencia en la industria

destinada a dicha área en la comunidad de Castilla y León. También se ha tenido en cuenta los hábitos de consumo y ritmo de vida de la población.

La redacción de este proyecto se ha visto promovida por:

- Aumento en la tendencia del consumo de comidas con mayor vida útil y preparadas para consumo inmediato.
- Oportunidad de inclusión en un nicho de mercado como es la población vegetariana y/o vegana.
- Acercar y promover en la comunidad la transformación e industrialización de setas y hongos de la zona.

5.2. Estudios previos

Para la realización del proyecto ha sido imprescindible la realización de estudios previos, que se describen a lo largo del mismo, incluidos en sus anejos correspondientes.

- Estudio de alternativas.
- Estudio geotécnico del terreno.
- Estudio de mercado.
- Análisis de obras previstas en el proyecto.
- Instalaciones: saneamiento, eléctrica, fontanería...
- Planos de localización, situación y emplazamiento.
- Ficha urbanística.
- Estudio de viabilidad económica.

Adicionalmente, se utilizó bibliografía especializada y consultó a expertos para obtener una serie de datos sobre:

- Legislación.
- Documentación catastral.
- Datos estadísticos sobre la situación económica del mercado.
- Información sobre el proceso productivo.
- Documentación actual de los precios referente a materiales de construcción, de maquinaria, materias primas y producto final.

6. Bases del proyecto

6.1. Directrices del proyecto

6.1.1. Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es el diseño de las instalaciones e infraestructuras necesarias para poder crear una industria de conservas artesanales de níscalo y de garbanzo, que ofrezca a los consumidores productos alimenticios de rápida preparación sin necesidad de verse afectada la calidad del producto, teniendo en cuenta la obtención

del mayor rendimiento económico posible para el promotor y una buena optimización de los recursos disponibles.

6.1.2. Condicionantes del promotor

El promotor, Agronna S.L.U., impone una serie de condicionantes que repercuten en la realización del proyecto, por lo que deben ser considerados en su elaboración. Estos son los siguientes:

- Implantar la industria de elaboración de conservas artesanales en la parcela nº 151 del polígono industrial “San Antolín” (Palencia), ya que ésta es propiedad del promotor.
- Obtener la mayor rentabilidad, optimizando los costes de ejecución del proyecto y consiguiendo mayores beneficios, sin que vaya en contra de la seguridad laboral y alcanzando la máxima calidad del producto.
- En lo relativo al destino del producto, desea que sus ventas principales provengan de la propia tienda instaurada en la fábrica y la distribución en tiendas gourmet. Por ello desea que los volúmenes producidos y los envases se adecuen a estas condiciones de venta.
- Minimizar el impacto ambiental ocasionado durante la construcción. Para ello los materiales a utilizar serán los acordes, de modo que el mantenimiento de la industria no implique costes a mayores.

6.1.3. Criterios de valor

Adicionalmente a los condicionantes, el promotor ha definido los siguientes criterios de valor:

- Garantizar la rentabilidad máxima de la inversión realizada.
- Utilizar materias primas y auxiliares de calidad, y en la medida de lo posible abastecerse de proveedores cercanos.
- Diseño versátil que permita una correcta implementación del proceso productivo.
- Realizar productos de gran calidad, que puedan ser reconocidos bajo marcas de garantía como “Setas de Castilla y León” y “Tierra de sabor”.
- Realización del proyecto y construcción y puesta en marcha de la industria en los tiempos acordados con el promotor.

6.2. Condicionantes del proyecto

Los condicionantes del proyecto de estudio se explicarán brevemente, de acuerdo con las características propias de la localidad de Palencia, pues afecta en lo relativo a la ejecución de la industria.

6.2.1. Condicionantes legales

Se han tenido en cuenta las normas recogidas en el Plan Parcial Sector 10 del P.G.O.U de la provincia de Palencia, aprobado el 14 de noviembre de 1994, y modificado el 18 de septiembre de 2003 y el 16 de octubre de 2012.

La parcela objeto del proyecto se ubica en suelo urbano consolidado con planeamiento incorporado para uso industrial. Este tipo de suelo corresponde con aquel destinado a los establecimientos para la transformación de primeras materias primas, incluso envasado, transporte y distribución, así como las funciones que complementan la actividad industrial propiamente dicha.

Otros usos compatibles con el industrial son aquellos que incluyen actividades no específicamente industriales, como almacenes, laboratorios, centros informáticos, así como la venta y distribución de los productos correspondientes.

Las condiciones de edificación se reflejan en el *Anejo 2. Ficha Urbanística*.

6.2.2. Condicionantes internos

- **Clima**

El clima afecta al diseño del edificio y algunas instalaciones. Para determinar esta influencia del clima se han tomado los datos proporcionados por los propios programas de cálculo utilizados en cada caso, y teniendo presente que la localidad de Palencia presenta un clima continental; que se caracteriza por inviernos fríos con heladas nocturnas y precipitaciones escasas, y por veranos secos y calurosos.

- **Suelo**

De la realización del estudio geotécnico, detallado en el Anejo 3. Informe geotécnico, se concluye que el terreno es apto para la construcción de la industria proyectada, y que la capacidad portante del mismo es de 0,25 N/mm².

6.2.3. Condicionantes de las infraestructuras

Según el Plan Parcial del Sector 10 del P.G.O.U, de mayo de 1994, y modificado el 18 de septiembre de 2003 y el 16 de octubre de 2012, los servicios existentes son los siguientes:

- **Abastecimiento de agua**

La parcela podrá ser abastecida desde la red municipal que se dejó prevista en el contiguo polígono de Villalobón. Esta red tiene las características adecuadas para satisfacer las necesidades de la industria.

- **Red de saneamiento**

Se adopta el sistema unitario, que concentra en una sola canalización las aguas negras y pluviales, que conectará a la red de alcantarillado que discurre por el contiguo polígono de "Villalobón". La red discurre por el viario de la actuación y se dispondrá de

pozos de registro cada 50 m, pozos laterales de calzada, sumideros y cámaras de descarga.

- **Red viaria**

Las calzadas están realizadas con firmes flexibles constituidos por 25 cm de subbase granular, 20 cm. de base granular y 8 cm. de aglomerado asfáltico en dos capas.

Los bordillos son de hormigón, preferentemente achaflanados para permitir la máxima libertad de acceso a las parcelas.

Las aceras son de hormigón HNE-15/P/20, reglado y ruleteado, sobre sub-base granular de 20 cm.

- **Red de energía eléctrica**

La parcela dispone de una red de distribución de energía eléctrica de Baja Tensión de 400/230V.

La energía parte de un centro de transformación situado en el límite de parcela con una caja de protección instalada al efecto, el cual suministra a diversas parcelas colindantes. La red de Baja Tensión será de tipo subterráneo con conductores aislados y los coeficientes de simultaneidad de los cálculos y el factor de potencia serán los reglamentados, o en su defecto, los usuales por la compañía distribuidora.

La instalación cumplirá lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- **Alumbrado público**

La zona circundante a la parcela cuenta con una red de alumbrado público de tipo subterránea, con cable de cobre de aislamiento 1 kV, en tubo de PVC y hormigón prefabricado, a una profundidad no inferior a 50 cm.

Los báculos son troncocónicos y la disposición de los diferentes puntos es bilateral. Las luminarias son cerradas, con cierre antivandálico o muy resistente, y las lámparas son de vapor de sodio de alta presión, de 250 W y 150 W.

La instalación de alumbrado cumplirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- **Telecomunicaciones**

Las redes telefónicas y de telecomunicaciones son subterráneas, así como los distintos tipos de arquetas. Los armarios de control o centrales telefónicas deben integrarse preferentemente en la edificación o en los cerramientos de parcela, evitándose su interferencia ambiental

6.2.4. Condicionantes del mercado

De la realización de un estudio de mercado, detallado en el *Anejo 4. Estudio de mercado*, se puede determinar si nuestra industria tiene cabida en el mercado en España y en la región de Palencia. Para ello se expone una matriz DAFO.

Tabla 1. Matriz DAFO. Fuente: Elaboración propia

	DEBILIDADES	FORTALEZAS
ANÁLISIS INTERNO	<ul style="list-style-type: none">• Débil posicionamiento ante las grandes distribuidoras• La inversión inicial no es muy elevada y da acceso a nuevos competidores• Estacionalidad de la actividad	<ul style="list-style-type: none">• El producto final tiene una larga vida útil• Estrecha vinculación con el medio rural• Seguridad alimentaria
	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
ANÁLISIS EXTERNO	<ul style="list-style-type: none">• Existencia de empresas con gran experiencia en La Rioja• No son productos con un consumo elevado por habitante	<ul style="list-style-type: none">• El mercado lleva una tendencia ascendente en el consumo desde hace años• Poco intrusismo de exportadores nacionales• Ampliación de la gama final de productos

6.3. Situación actual

La parcela en la que se va a edificar la fábrica se localiza en el polígono industrial “San Antolín”, el cual está calificado como suelo de uso industrial. No existe ninguna edificación en el emplazamiento por lo que no se necesitará realizar operaciones de demolición.

La parcela dispone de los siguientes servicios, nombrados en el apartado anterior, siendo estos:

- Abastecimiento de agua
- Red de saneamiento
- Red viaria
- Red de energía eléctrica
- Alumbrado público
- Telecomunicaciones

7. Justificación de la solución adoptada

Se han valorado numerosos aspectos a la hora de diseñar el proyecto.

En primer lugar, se ha realizado un estudio de alternativas, recogido en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*, en el cual se desarrollan diferentes opciones relativas al proyecto, decidiendo mediante un análisis multicriterio la más conveniente en cada caso.

Las alternativas se eligieron teniendo en cuenta los condicionantes y estudiando las opciones que en un principio parecieron más interesantes de valorar mediante dicho método por parte del proyectista.

Se ha analizado alternativas relacionadas con la ingeniería del proceso, con los materiales de construcción y la disposición del proyecto.

En lo relativo a los productos a desarrollar se evalúan conservas de níscolo, conservas de garbanzo y conservas de níscolo y de garbanzo, se decide por esta última opción ya que diversificar los productos permite un mayor nicho de mercado.

En cuanto a la elección de recepción de la materia prima, en concreto, los níscolos se valora níscolo a granel, níscolo en cajas de plástico o níscolo en cajas de madera. Del análisis realizado, se escoge la recepción de níscolos en cajas de plástico, pues presentan mejor relación calidad-precio, además del cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias.

También se ha valorado la limpieza de los níscolos (en seco, húmedo o mixto), teniendo en cuenta el consumo, la rapidez y eficacia del método, eligiéndose un lavado mixto por la fragilidad de la materia prima, y pudiendo así disminuir costes en cuanto al consumo de agua.

Una operación importante del proceso productivo es la esterilización del producto, es por ello que se han valorado meticulosamente las diferentes alternativas (autoclave de carga horizontal mediante pulverización, autoclave vertical por inyección de vapor y autoclave rotativo por inmersión), se han valorado criterios de mantenimiento, capacidad de carga y eficiencia energética, todo ello teniéndose en cuenta que es un proceso semi-automático. Se elige el uso de autoclave horizontal de agua caliente sobrecalentada pulverizada por tener una buena relación coste-calidad mejor.

Para el material con el que se construirá la estructura de la nave se han valorado acero estructural, hormigón armado prefabricado y madera, teniendo en cuenta criterios de coste económico, durabilidad y rapidez de ejecución. Con ello se ha elegido el acero estructural, al ser el que mayores ventajas ofrece considerando todos los criterios mencionados.

En cuanto a las opciones de material de la cubierta se ha valorado el uso de chapa simple, panel sandwich prefabricado y planchas de fibrocemento, atendiendo al coste económico, el aislamiento térmico, el peso y la facilidad de ejecución. Con ello se ha elegido paneles sandwich prefabricados, debido a que tienen buen aislamiento térmico y son de fácil ejecución en obra.

Para el emplazamiento del proyecto se valora ubicarlo en el P.I de Palencia, Polígono de Villalobón y Polígono de Villamuriel de Cerrato, valorando criterios como son las infraestructuras que pueden ofrecer, la facilidad de consecución de permisos y la tasa de desempleo del lugar. En base a ello, se ha elegido el P.I de Palencia ya que cuenta en su conjunto con mejores servicios

El diseño y distribución en planta son esenciales a la hora de la organización de las áreas de trabajo y del equipo, es por ello que se han valorado diferentes alternativas a la hora de construir la geometría de la planta (en L, en U y lineal). Se atienden a criterios de seguridad laboral, fluidez del proceso y superficie de la parcela, con todo ello se elige una geometría en U, ya que favorece un constante progreso hacia la terminación, permitiendo procesos de fabricación discontinuos sin verse afectada la producción final.

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso

La industria proyectada está destinada a la elaboración de conservas artesanales de níscolo y de garbanzo. Pudiendo variarse en un futuro según demanda de los consumidores.

Toda la información referente a la ingeniería del proceso se encuentra detallada en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*.

8.1.1. Plan productivo

Se desea una producción anual de 11,5 toneladas de conservas. Para cumplir con dicho requisito, se repartirá entre dos tipos de conserva, produciéndose 4,5 toneladas de conservas de níscolo y 7 toneladas de conservas de garbanzo. El tipo de procesado es en discontinuo.

La jornada laboral, se establece de lunes a viernes en un único turno de 8 a 16 horas.

Se ha decidido elaborar 3 días por semana conservas de garbanzo y, 2 días por semana conservas de níscolo.

8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto

Las materias primas necesarias son:

- **Níscolo**: La elección del tipo de níscolo que se va a utilizar es el más consumido en la península ibérica y en todo occidente, de la especie *Lactarius deliciosus*. Para su conservación previa a ser tratado se almacena a 4 °C y 90 % de humedad.
- **Garbanzo**: Se utiliza garbanzo de la variedad pedrosillano característico de la zona. Destaca por su sabor intenso y su integridad a la hora de su cocción, conservando su forma íntegra.

Las materias auxiliares son:

- **Sal**: Se utiliza sal común en forma de salmuera.
- **Agua**: Se utiliza el agua de la red de Palencia.
- **Espicias**: Se realiza una mezcla de especias (perejil, pimentón y pimienta blanca molida) para las conservas de níscolo sazonados con especias.

- Aceite de oliva virgen extra: Se utiliza por sus propiedades como conservante en las conservas de níscolo en aceite. Se almacena en tanques opacos y cerrados herméticamente para evitar su deterioro.
- Ácido cítrico: Forma parte del escaldado (0,5g/l agua). Sirve para fijar el color y previene de la oxidación enzimática.
- Bisulfito sódico: En un 0,1 % en dilución con el agua de remojo de los garbanzos. Se utiliza como conservante y mejora el sabor.
- EDTA: Al 0,1 % en dilución con el líquido de gobierno de las conservas de garbanzo. Evita oxidaciones haciendo que el color siga persistente.

Los materiales auxiliares son:

- Envases de cristal: Tres formatos: 314 ml, 445 ml y 580 ml
- Tapas: De tipo "twist off" to 66 y 77.
- Cajas de cartón: Se utilizan cajas de cartón doble y en diferentes formatos en función del tipo de conserva.
- Palet: Europalet de madera de dimensiones 1200 x 800 mm.
- Etiquetas y contraetiquetas: Se usan etiquetas de 3 o 5 cm (dependiendo de la conserva) y las contraetiquetas son todas de medida única. En ambas deben aparecer toda la información obligatoria según la normativa vigente.
- Film de paletizado: El film que se usa será de polietileno de baja densidad y suministrado en rollos.

8.1.3. Descripción del proceso productivo

8.1.3.1. Diagrama de flujo para la elaboración de las conservas de níscolo

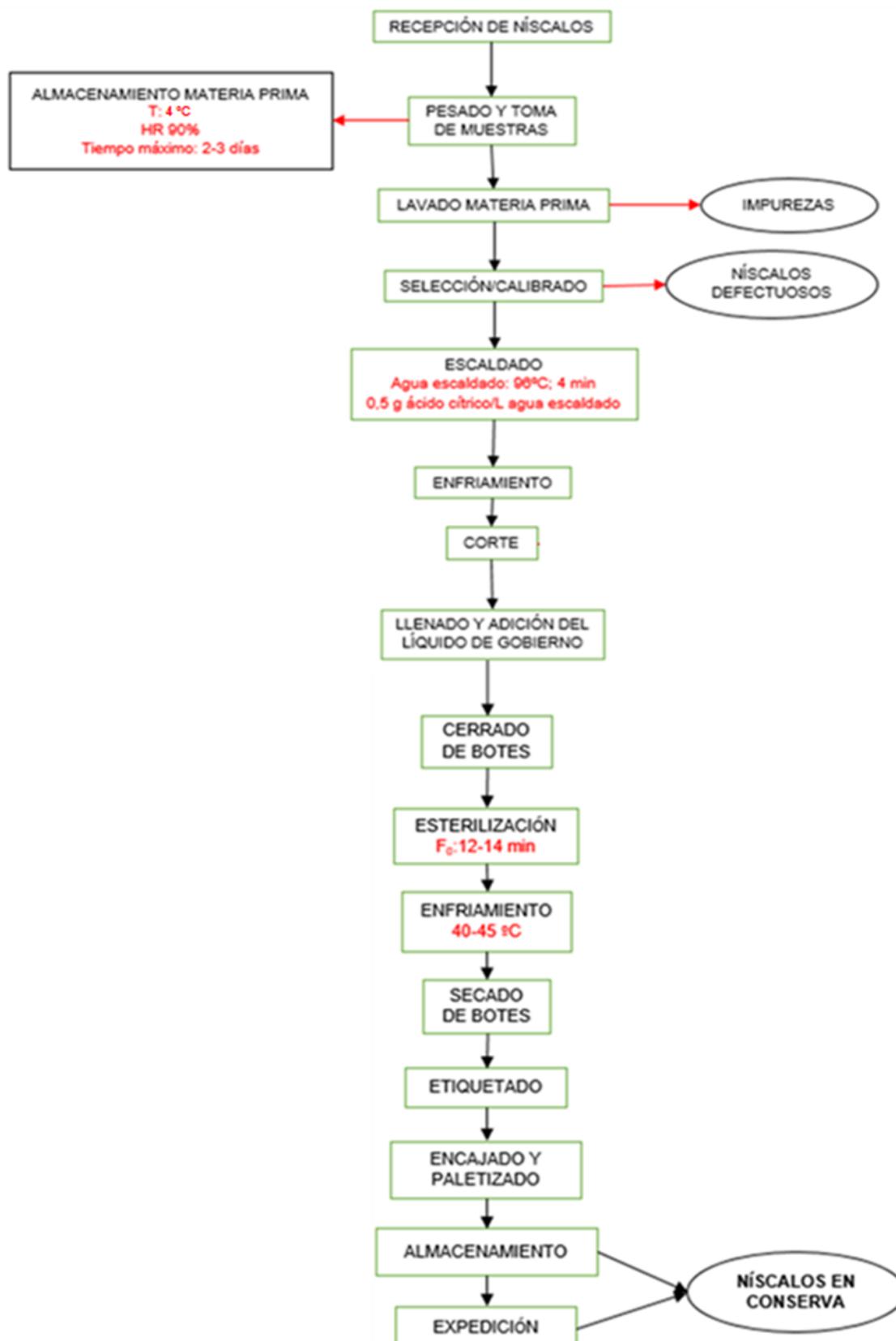


Gráfico 1. Diagrama de flujo para la elaboración de níscalos en conserva

- Recepción y almacenamiento de níscales y materias auxiliares: Se reciben periódicamente según necesidades y se almacenan en las condiciones adecuadas para cada una y durante el tiempo establecido.
- Lavado de materia prima: Se realiza un lavado mixto de los níscales para eliminar las partes de tierra que quedan tras ser recolectados.
- Selección/calibrado: Consiste en clasificar el producto según el calibre. Además, también sirve para eliminar aquellos níscales que no cumplan los requisitos mínimos.
- Escaldado-enfriamiento: El alimento adquiere la textura y sabor adecuado. Consiste en tratar las setas con agua y ácido cítrico aproximadamente a una temperatura de 96°C durante 4 minutos. Tras el escaldado se realiza un enfriamiento rápido para evitar el desarrollo de flora termófila.
- Corte: La materia prima se corta en secciones regulares con el fin de reducir su tamaño y facilitar labores de corte en su consumo.
- Llenado y adición del líquido de gobierno: El llenado se debe hacer de manera que el producto quede lo más compacto posible, sin embargo, hay que evitar que aparezcan excesivamente apretados para que no se dificulte la penetración del calor. Una vez llenados los envases, se adiciona el líquido de gobierno a una temperatura de 90 °C ya que ayuda a eliminar el aire del espacio de cabeza del envase.
- Cerrado: Se hace un cerrado al vacío mediante máquina cerradora de botes de vidrio que va incorporando las tapas metálicas y cerrándolos para llevar a cabo la esterilización.
- Esterilización: Consiste en la destrucción de los microorganismos contenidos en un alimento, así como sus esporas o formas de resistencia. Para realizar el proceso de esterilización se opta por un sistema por cargas, con la finalidad de conseguir una mayor homogeneidad de temperatura en cualquier punto del envase. Se utiliza un autoclave horizontal con agua caliente sobrecalentada pulverizada.
- Enfriamiento: Evita la sobrecocción del producto y la dilatación de los cierres. El enfriamiento se llevará a cabo en el mismo autoclave mediante duchas frías.
- Secado: Se elimina los restos de agua que queden en la superficie de los envases. Se realiza con pistola de aire caliente.
- Etiquetado: Se etiquetan los envases manualmente uno por uno con las etiquetas autoadhesivas de identificación del alimento junto con las demás especificaciones marcadas por la legislación (Real Decreto 1334/1999 de 31 de julio y su posterior modificación RD 2220/2004).
- Encajado y paletizado: Todos los productos son introducidos en cajas de cartón doble para mejorar el almacenamiento, manipulación y transporte hasta el lugar de venta. Una vez introducidos en las cajas se cierran, se procede a su paletizado y posterior almacenamiento. Las cajas se paletizan para obtener uniformidad y facilidad de manipulación para su almacenamiento. Una vez paletizadas, se almacenan hasta su posterior expedición.
- Almacenamiento y expedición: Se utilizará la técnica de almacenamiento FIFO (First in, First out) con el fin de expedir primero los productos que se han almacenado antes, teniendo en cuenta que como mucho el producto se mantendrá en stock con un máximo de 3 meses.

8.1.3.2. Diagrama de flujo para la elaboración de las conservas de garbanzo

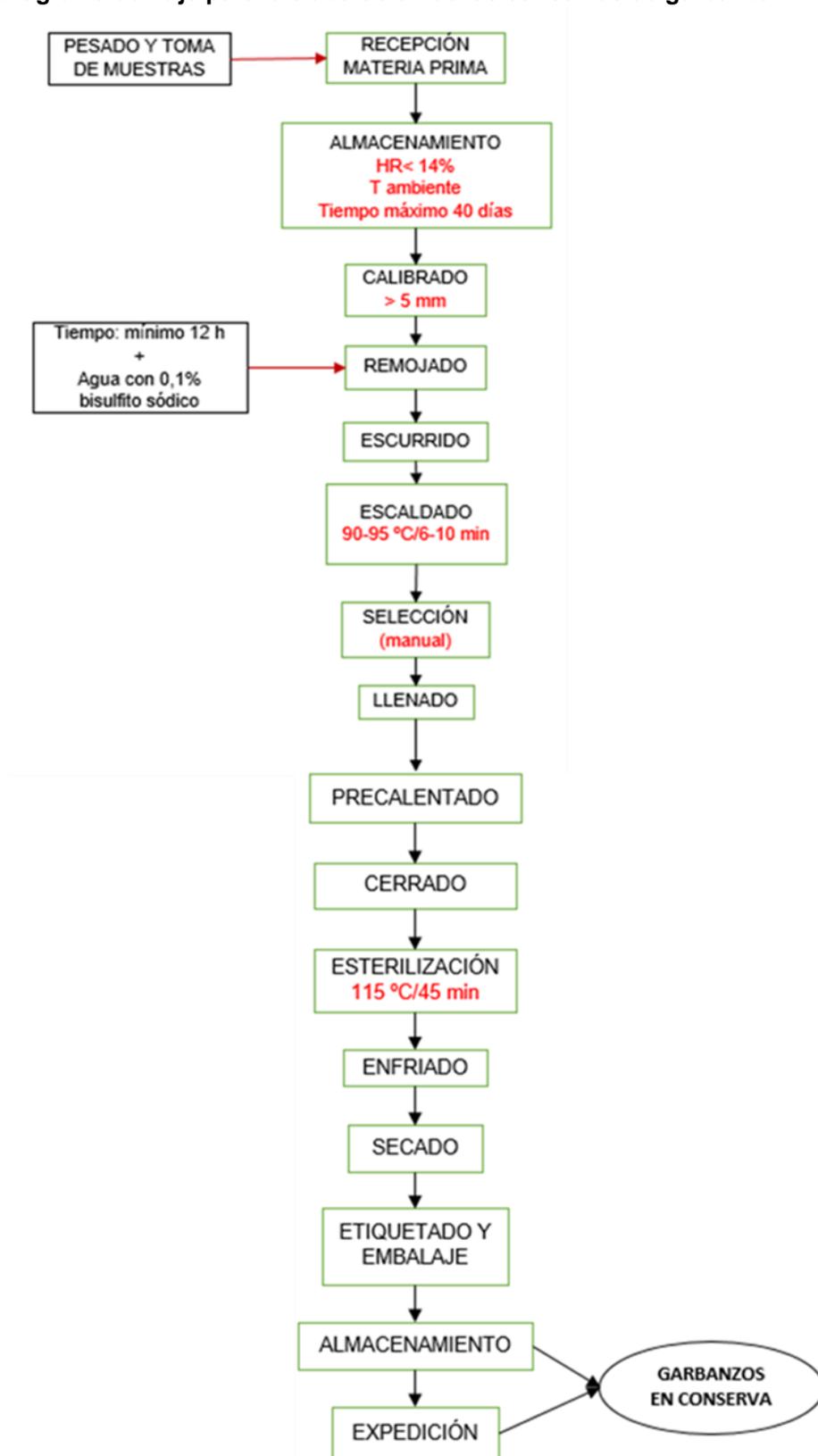


Gráfico 2. Diagrama de flujo para la elaboración de garbanzos en conserva

- Recepción y almacenamiento de níscales y materias auxiliares: Se reciben periódicamente según necesidades y se almacenan en las condiciones adecuadas para cada una y durante el tiempo establecido.
- Calibrado: Consiste en desechar los garbanzos con defectos graves y diámetros menores a 5 mm, a la vez de eliminar las materias extrañas que puedan contener.
- Remojo: El objetivo de esta etapa es que la semilla absorba el agua en este proceso y no el agua del líquido de gobierno. El tiempo de remojo viene determinado por la humedad de las semillas, pero el tiempo mínimo es de 12 h.
- Ecurrido: En esta etapa se elimina el agua que ha quedado en la superficie de la materia prima. Se realiza en máquina eliminadora de agua, provista de tolva y sometida a vibración.
- Escaldado-enfriamiento: Se realiza por inmersión en agua hirviendo durante 6-10 min. El objetivo principal es inactivar enzimas, ablandar el tejido, eliminar gases y volátiles no deseados. Al igual que con las conservas de níscolo, el enfriamiento se hace rápidamente tras el escaldado para evitar el desarrollo de flora termófila.
- Selección: Diferenciación del garbanzo entre calidad “extra o primera” acuerdo a las características impuestas por el tipo comercial.
- Llenado y adición del líquido de gobierno: El llenado se debe hacer de manera que el producto quede lo más compacto posible y, de esta forma, conseguir expulsar los gases indeseables, pero evitando que aparezcan excesivamente apretados para que no se dificulte la penetración del calor. A continuación, se añade el líquido de gobierno (con 0,1 % de EDTA) a una temperatura de 95°C y conseguir así un vacío en el envase.
- Cerrado: Idéntico a las conservas de níscolo.
- Esterilización: Objetivo idéntico a las conservas de níscolo, cambia la dupla tiempo/temperatura. Los tarros se esterilizarán a una temperatura de 115°C durante 45 min.

A partir de la etapa de secado, los procesos siguientes son comunes a las del proceso productivo de las conservas de níscolo.

8.1.4. Maquinaria

La maquinaria principal utilizada en el proceso productivo es la siguiente:

- Báscula de suelo
- Depósito de remojo
- Tolva de escurrido
- Escaldador-enfriador
- Autoclave
- Cerradora de botes
- Apilador eléctrico
- Depósitos de líquido de gobierno
- Depósito de almacenamiento para aceite

8.1.5. Personal

La mano de obra que se necesita para la industria proyectada es la siguiente:

Director gerente: Máximo responsable en la gestión y organización de la industria. Se encargará de los aspectos económico-financieros y todo lo relacionada con la gestión de ventas y marketing de la empresa.

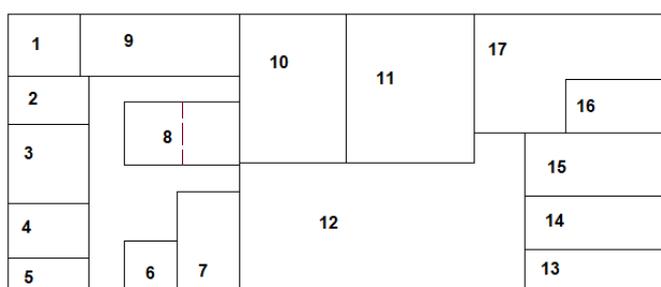
Encargado de mantenimiento: Responsable de mantener en perfectas condiciones de uso la maquinaria, equipos, cámara frigorífica, almacenes e instalaciones en todo momento.

Operarios: Se dispondrá de dos operarios para realizar las operaciones de carga y descarga de materiales, así como de los procesos de elaboración y envasado de las conservas.

Personal de limpieza externo: Se contrata a una empresa de limpieza externa.

8.1.6. Diseño en planta

El cálculo de la superficie mínima ponderada para la maquinaria y las diferentes áreas que constituyen la fábrica se refleja en el “apartado 5. Necesidades de espacios” del *Anejo 5. Ingeniería del proceso*.



Número área	Nombre área	Superficie útil (m ²)
1	Zona expedición	14,00
2	Entrada	12,50
3	Zona de venta	20,25
4	Oficina	14,00
5	Comedor	9,00
6	Almacén productos limpieza	10,35
7	Sala de máquinas	25,00
8	Aseos y vestuarios	40,40
9	Almacén producto terminado	36,75
10	Zona de envasado y embalaje	51,20
11	Zona tratamiento térmico	59,70
12	Zona producción	131,25
13	Almacén garbanzos	19,55
14	Almacén aditivos	23,45
15	Cámara frigorífica	29,30
16	Almacén material auxiliar	17,75
17	Recepción materia prima	44,75
	Pasillos	62,95

Figura 1. Esquema de las dependencias de la industria y superficies útiles

8.2. Ingeniería de las obras

8.2.1. Estructura

La industria está formada por un único edificio, en el cual se encuentra integrado tanto el área de producción como el administrativo.

El edificio es una nave industrial de dimensiones exteriores 16,48 x 40,66 m, con cubierta a dos aguas de pendiente 20 %. La estructura está formada por nueve pórticos rígidos simples de acero laminado con separación de 5 m, de luz 16 m y longitud 40 m.

La altura a alero es de 4,9 m y a cumbrera de 6,5 m. Todas las uniones entre elementos son soldadas.

Lo relativo a las características, se diferencia entre los pórticos hastiales y los tipo:

- Los pórticos hastiales están diseñados con perfiles HEB de acero laminado S275 J0. Los pilares de los extremos presentan nudos y vinculaciones empotradas y perfil HEB 180. Hay dos pilares centrales, ubicados a 3,5 m de los principales, de perfil HEB 260 y con nudos y vinculaciones empotradas. Los dinteles presentan vinculaciones empotradas con los pilares y entre sí, y presentan perfiles IPE 270.
- Los pórticos tipo están diseñados en acero laminado S275 J0. Los pilares presentan nudos y vinculaciones empotradas, y perfiles HEB 180. Los dinteles presentan vinculaciones empotradas y perfiles IPE 270, con cartelas de 3 m.
- Para afianzar la estabilidad de la estructura, los pórticos se conectarán entre sí a través de bastidores formados por perfil IPE 120.

Además, se disponen un total de diez correas continuas en cubierta, a separación de 2 m, con fijación rígida y realizadas en perfiles de acero S275 J0, siendo el perfil utilizado IPE 140.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante el uso de zapatas y vigas riostras perimetrales.

Las zapatas son de hormigón armado rectangulares. Las zapatas de los pórticos hastiales tienen unas dimensiones de 180x140x100 cm, con armadura superior e inferior de barras de acero corrugado B 400S 7 ϕ 16c/20. Las zapatas de los pilares centrales de los pórticos hastiales tienen unas dimensiones de 330x240x120 cm con armadura superior e inferior de barras de acero corrugado B 400S 12 ϕ 20c/20. Las zapatas de los pórticos tipo tienen unas dimensiones de 220x300x100 cm con armadura superior e inferior de barras de acero corrugado B 400S 15 ϕ 16c/20.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas riostras perimetrales de dimensiones 40x40 cm, con armado de barras en acero corrugado B 500S, siendo el superior e inferior de 2 ϕ 12 y los estribos de 1x ϕ 8c/30.

8.2.2. Memoria constructiva

La memoria constructiva, desarrollada en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras. Subanejo 6.1. Estructura*, tiene por objeto la justificación de la solución elegida y de la descripción del método de cálculo utilizado, de acuerdo con la normativa vigente, indicando también los materiales a utilizar.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procedimientos utilizados para determinar las secciones de los elementos estructurales, también se determinan los criterios con los cuales se han calculado cada uno de los elementos estructurales, como

son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y los materiales para los que se ha realizado el cálculo.

La estructura (incluyendo las correas) se ha realizado en acero laminado S 275 J0, utilizando diversos perfiles de las series IPE y HEB. La cimentación se ha realizado en hormigón armado HA-25/P/20/X0, usando como hormigón de limpieza el tipo HL-150/P/20 y como acero de armar B 500 S y B 400 S. Se ha considerado control estadístico en los cálculos de segundo orden realizados.

El cálculo de la estructura metálica se ha llevado a cabo mediante el programa informático Cype, con una versión de campus (2021.b). Este software está diseñado teniendo en cuenta la normativa vigente en España. Código Técnico de la Edificación y sus documentos básicos (CTE).

8.3. Instalaciones

Todas las instalaciones existentes en el proyecto tienen su subanejo de cálculo correspondiente. Además, su construcción es recogida en el *Anejo 8. Programación para la ejecución*.

Todas las instalaciones son calculadas y dimensionadas, según la normativa vigente.

8.3.1. Instalación frigorífica

Se ha diseñado y calculado una instalación frigorífica, descrita en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.2. Instalación frigorífica*, con objeto de refrigerar el almacén de materia prima (níscales) para mantener una buena conservación del alimento.

Para ello se diseña y calcula la instalación de una cámara frigorífica aislada mediante paneles sandwich con núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) en paredes y techo, y se usa un equipo compacto monobloque para obtener la temperatura deseada.

La cámara tiene una temperatura de 4 °C, con el fin de alargar la vida útil de la materia prima durante un máximo de una semana. El fluido refrigerante utilizado para dicho fin es R134a. Del diagrama de Molliere se obtiene un ciclo simple con una temperatura de evaporación de -3 °C y de condensación de 45 °C.

Para el diseño se ha utilizado el software Solkane 8 refrigerants.

Las potencias obtenidas son las siguientes:

- Potencia del evaporador: 34 kW
- Potencia del condensador: 43,4 kW
- Potencia del compresor: 9,36 kW

Con esta instalación se consigue mantener la temperatura de refrigeración correcta y reducir riesgos microbiológicos y lograr un producto de mejor calidad.

8.3.2. Instalación de vapor

Se ha diseñado y dimensionado una las tuberías de vapor que necesita la industria para abastecer con vapor a los equipos que lo necesitan. Todo ello viene descrito en el Anejo 6. *Ingeniería de las obras, subanejo 6.3. Instalación de vapor.*

Los equipos que necesitan vapor y sus consumos correspondientes, son los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 2. Necesidades de vapor de los equipos

Equipo	Presión de trabajo (kg/cm ²)	Consumo vapor horario (kg/h)	Horas de trabajo (h/día)	Consumo vapor diario real (kg/día)
Escaldador-enfriador	4	450	7	3150
Cerradora de botes	0,8 atm	50	7	350
Autoclave	6	785	5	3925
Total consumo		1285		7425

La distribución de vapor será la expuesta en la siguiente figura, indicándose los tramos de la instalación y sus respectivos consumos:

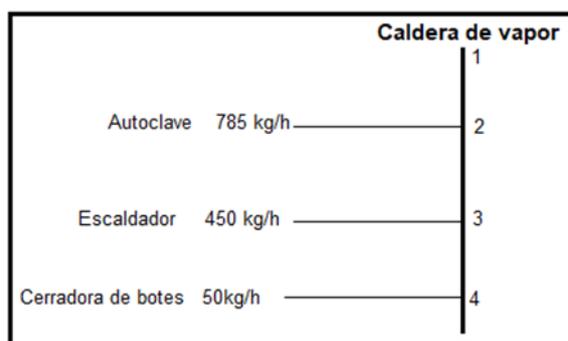


Figura 2. Red de vapor. Elaboración propia

Se hace uso de las tablas del NTE-IGV, que establecen los diámetros de tuberías, los espesores en función de los diámetros de la tubería, la conductividad del aislante y la presión de la caldera. A continuación, se resumen, los valores obtenidos:

Tabla 3. Dimensiones red de vapor. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Caudal (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
1-2	1285	65	47	4,3
2-3	710	50	37	10,1
3-4	75	15	15	13,8

Tabla 4. Dimensiones red de condensados. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Caudal (kg/h)	Factor de reducción "a"	Caudal de reevaporado (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
1-2	1285	0,07	107,45	20	37	4,3
2-3	710	0,06	45	15	37	10,1
3-4	75	0,04	3	10	37	13,8

La instalación consta de una caldera de vapor eléctrica pensada para pequeños y medios consumos, de una red de distribución para el abastecimiento de los distintos equipos y de una red de retorno de condensados. Las tuberías serán de acero inoxidable con aislamiento de lana de vidrio y con una pendiente a favor del flujo del 1 % para facilitar la eliminación de condensados.

8.3.3. Instalación de fontanería

Se ha diseñado y calculado una instalación de fontanería, descrita en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras. Subanejo 6.4. Instalación de fontanería*, con objeto de abastecer de agua a los diferentes puntos de la industria.

La instalación debe de cumplir el documento DB HS 4 Suministro de agua. Para ello el diseño y dimensionamiento se realiza en base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

La instalación consta de una acometida enterrada para el abastecimiento de agua que une la red general del municipio con el edificio mediante un tubo de polietileno; La distribución de ACS se realiza gracias a dos calentadores eléctricos de potencia nominal 1 kW para lograr una presión adecuada en todos los puntos de suministro; Instalaciones particulares realizadas con tubos PEX, distinguiéndose la red de agua fría, la de agua caliente y la de retorno de agua caliente.

A continuación, se representan las tablas de resultados para cada ramal de agua fría y de agua caliente:

Tabla 5. Resumen dimensiones de la red de agua fría y ACS. Fuente: Elaboración propia

TRAMO	INICIO	FINAL	Ø AGUA FRÍA (mm)	LONGITUD (m)	Ø ACS (mm)	LONGITUD (m)
A-B	Acometida	Pasillo técnico	75	26	-	-
B-B1	Pasillo técnico	Recepción material	16	7	12	0,5
B1-B2	Pasillo técnico	Expedición	16	3,50	-	-
B-C	Pasillo técnico	Pasillo técnico	50	14,50	-	-
C-C1	Pasillo técnico	Zona producción	75	3	20	4,2
C1-C2	Zona producción	Zona tratamiento térmico	63	7,57	20	5
C2-C3	Zona tratamiento térmico	Zona envasado	63	2	20	5,5
C-D	Pasillo técnico	Pasillo acceso	50	23	-	-
D-D1	Pasillo acceso	Aseo mujer	40	5,76	-	-
D1-D1.1	Aseo mujer	Inodoro	16	0,76	-	-
D1-D1.2	Aseo mujer	Lavabo	16	0,60	16	1,5
D-E	Pasillo acceso	Aseo hombre	50	5,40	-	-
E-E1	Aseo hombre	Inodoro	16	0,76	-	-
E-E2	Aseo hombre	Lavabo	32	0,6	16	1,3
E-F	Pasillo acceso	Comedor	32	12,5	20	8,1

Con esta instalación el edificio dispone de medios para el suministro de agua apto para el consumo al equipamiento higiénico previsto, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de consumo de agua.

8.3.4. Instalación de saneamiento

Se ha diseñado y calculado las redes de saneamiento, descritas en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras. Subanejo 6.5. Instalación de saneamiento*, todo ello para cumplir la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con la garantía de higiene, salud y protección del medio ambiente.

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza siguiendo los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas. Se diseña un sistema mixto en el que las derivaciones y bajantes sea independientes para aguas residuales y pluviales, aunque existirá una derivación final común en los colectores, antes de su salida a la red municipal.

Los colectores acometerán en arquetas, las cuales contarán con unas dimensiones de 50x50 cm, a excepción de la arqueta anterior al pozo de registro (punto final de la instalación donde conecta la instalación con la red de alcantarillado público) cuyas dimensiones serán de 60x60 cm.

Tabla 6. Diámetros de los colectores en cada tramo de la red de evacuación de pluviales. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Pendiente (%)	Superficie (m ²)	Ø mín (mm)	Ø comercial (mm)
1-2	1	122	90	90
2-3	1	206	110	110
3-4	1	87	90	90
5-E	1	93	90	90

Tabla 7. Diámetros de los colectores mixtos en cada tramo de la red de evacuación de pluviales. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Pendiente (%)	Superficie (m ²)	Ø mín (mm)	Ø comercial (mm)
E-6	2	183	110	110
6-7	2	212	110	110
4-8	2	296	110	110
8-Pozo	2	640	160	200

Tabla 8. Dimensiones de las arquetas de la red de evacuación de aguas. Fuente: Elaboración propia

Arqueta	Salida colector (mm)	Dimensiones recomendadas (cm)	Dimensiones adoptadas (cm)
A	63	40 × 40	50 × 50
B	90	40 × 40	50 × 50
C	110	50 × 50	50 × 50
D	110	50 × 50	50 × 50
E	110	50 × 50	50 × 50
1	90	40 × 40	50 × 50
2	110	50 × 50	50 × 50
3	90	40 × 40	50 × 50
4	90	40 × 40	50 × 50
5	110	50 × 50	50 × 50
6	110	50 × 50	50 × 50
7	200	60 × 60	60 × 60

Con este diseño, el edificio cuenta con los medios adecuados para extraer de forma segura e higiénicamente sanitaria las aguas residuales generadas, junto con la evacuación de las aguas pluviales producidas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación el edificio.

8.3.5. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica tiene como objetivo cubrir las necesidades de alumbrado y fuerza de la industria, así como justificar los cálculos realizados bajo el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51. La energía suministrada a la fábrica está en forma de corriente alterna trifásica con una tensión nominal 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.

Teniendo en cuenta las necesidades de iluminación y fuerza calculadas en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.6. Instalación eléctrica*, se ha determinado que la potencia necesaria para todas las dependencias de la industria es de 35 kW.

Las líneas de fuerza monofásica, estarán constituidas por 3 conductores de cobre de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC (V). Estos serán 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

Las líneas de fuerza trifásicas, para la maquinaria, están constituidas por cable unipolar de cobre con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con aislamiento de PVC y tubo interior de poliolefina.

Todas las luminarias seleccionadas son LED, de color blanco frío, tanto para la zona industrial como administrativa. Permitiendo una iluminación adecuada, con un consumo eficiente.

8.3.6. Instalación contra incendios

El documento *Anejo 9. Estudio de protección contra incendios* estudia las medidas necesarias, para proteger a la industria ante cualquier tipo de incendio.

Además, se va a seguir una metodología en función de las características de la industria para etiquetar la industria en función de su riesgo intrínseco, y así establecer las rutas de evacuación.

Todo esto se lleva a cabo teniendo en cuenta el CTE-DB-SI (Seguridad en caso de Incendio), así como el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

9. Cumplimiento del CTE

El cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) está explicado en el *Anejo 14. Cumplimiento del CTE*. A continuación, se describe en una tabla los apartados aplicados en el presente proyecto.

Tabla 9. Resumen cumplimiento CTE

Documento	Cumplimiento
DB SE- Seguridad estructural	Sí
DB SI- Seguridad en caso de incendio	Sí
SI 1. Propagación interior	Sí
SI 2. Propagación exterior	Sí
SI 3. Evacuación de ocupantes	Sí
S4. Instalaciones de protección contra incendios	Sí
SI 5. Intervención de los bomberos	No exigible
SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	Sí
DB SUA- Seguridad de utilización y accesibilidad	Sí
SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas	Sí
SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	Sí
SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Sí
SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Sí
SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	No exigible
SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	No exigible
SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	Sí
SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	Sí
SUA 9. Accesibilidad	Sí
DB HS- Salubridad	Sí
HS 1. Protección frente a la humedad	Sí
HS 2. Recogida y evacuación de residuos	Sí
HS 3. Calidad del aire interior	No exigible

HS 4. Suministro de agua	No exigible
HS 5. Evacuación de aguas	Sí
HS 6. Protección frente a la exposición al radón	No exigible
DB HR- Protección al ruido	Sí
DB HE-Ahorro de energía	Sí

10. Estudio de seguridad y salud

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, para este proyecto se ha realizado un estudio de Seguridad y salud, que se recoge en el *Anejo 16. Estudio básico de Seguridad y Salud.*

11. Programación para la ejecución

En el *Anejo 8. Programación para la ejecución*, se muestran las fases de ejecución de la obra, con sus duraciones, precedencias y fechas programadas para su desarrollo.

Se expone la organización mediante una tabla con los datos, un diagrama Gantt y un grafo Pert.

11.1. Diagrama Gantt

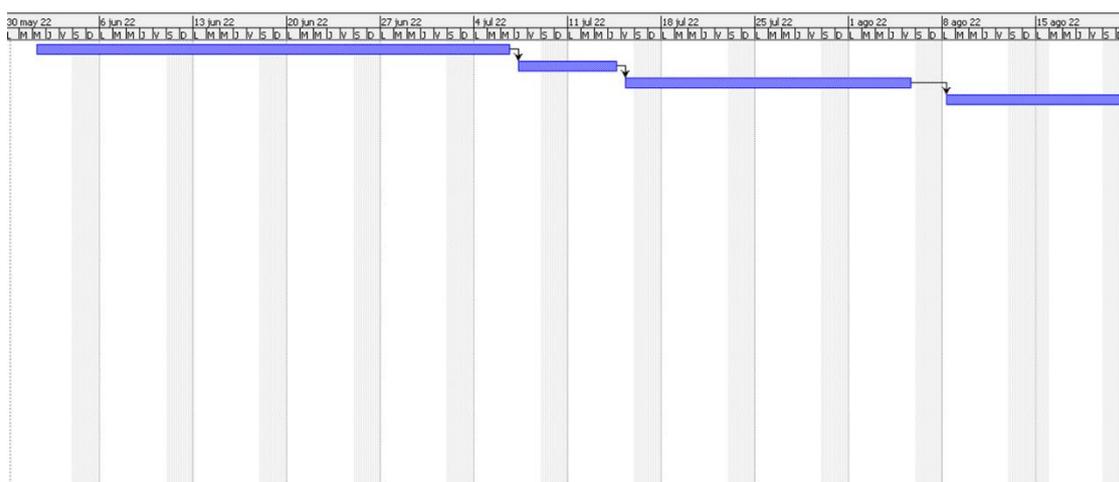


Gráfico 3. Parte 1. Diagrama Gantt

11.2. Grafo Pert

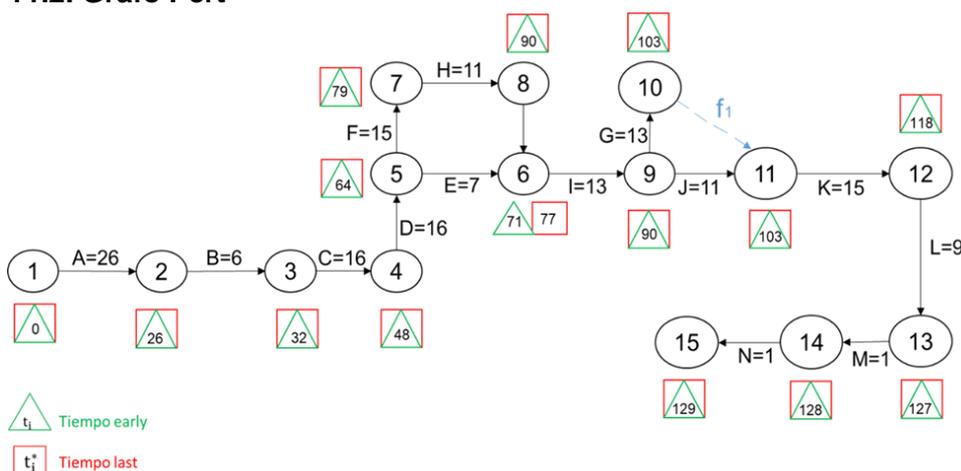


Gráfico 4. Grafo Pert

11.3. Duración del proyecto

La duración de la ejecución de la obra desde que se solicitan los permisos, autorizaciones y licencias hasta su recepción definitiva será de 160 días laborables, que con la programación realizada teniendo en cuenta el calendario de festivos en Castilla y León, dará comienzo el 1 de junio de 2022 y finalizará el 19 de enero de 2023.

ID.	ACTIVIDAD	DURACIÓN DÍAS LABORABLES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	Act. Precedente
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	26	01/06/2022	06/07/2022	
B	Acondicionamiento del terreno	6	07/07/2022	14/07/2022	A
C	Cimentaciones, saneamiento y toma de tierra	16	15/07/2022	05/08/2022	B
D	Estructura	16	08/08/2022	30/08/2022	C
E	Cubierta	7	31/08/2022	08/09/2022	D
F	Cerramientos y particiones ext. e int.	15	09/09/2022	29/09/2022	D
G	Soleras y pavimentación	13	30/09/2022	19/10/2022	I
H	Carpintería ext. e int.	11	20/10/2022	04/11/2022	F
I	Instalaciones	13	07/11/2022	23/11/2022	E, F, H
J	Acabados y revestimientos	11	24/11/2022	12/12/2022	I
K	Maquinaria y equipamiento	15	13/12/2022	03/01/2023	J
L	Urbanización interior de la parcela	9	04/01/2023	17/01/2023	K
M	Verificación de obra	1	18/01/2023	18/01/2023	L
N	Recepción definitiva de obra	1	19/01/2023	19/01/2023	M

12. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto, el cual dará comienzo el 1 de junio de 2022 y finalizará el 19 de enero de 2023, un total de 160 días hábiles, y una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrá de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias en las obras de edificación de acuerdo con lo previsto en la Orden Ministerial de 9 de junio de 1971.
- 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.

13. Estudios ambientales

La industria proyectada, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no necesita ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, ni de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II. Por lo cual se ha realizado exclusivamente una breve memoria ambiental, explicada en el *Anejo 7. Memoria ambiental*, para poner en conocimiento la situación medioambiental y valorar el impacto producido con la ejecución y puesta en marcha de este proyecto, estableciendo medidas para intentar reducir al mínimo los posibles impactos.

Tras establecer los impactos y conocer su influencia en el medio, tanto en la fase de construcción como de explotación del proyecto, se concluye que no se produce un impacto negativo en la zona. Esto está justificado porque los residuos, vertidos y emisiones durante las diferentes etapas del proyecto son pequeños y se compensan con el valor de la instauración de una empresa como motor económico para la región. Por lo tanto, lo único que se recomienda son una serie de medidas preventivas en la fase de producción y en la de explotación para corregir actuaciones que pueden tener impactos negativos.

14. Estudio económico

Tras la valoración de los dos supuestos propuestos, descritos en el *Anejo 15. Estudio económico*, se procede a analizar los resultados obtenidos. En la siguiente tabla se recogen los indicadores principales.

Tabla 11. Resumen de los indicadores obtenidos en los dos supuestos

Indicador	Con financiación propia	Con financiación ajena
Valor Actual Neto (VAN)	217306,55 €	228040,50 €
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	6,77%	8,08%
Relación beneficio/inversión (Q)	0,37	0,96
Tiempo de recuperación	17	17

Los valores actuales netos son, en ambos casos, positivos, eso indica que las dos opciones son viables. A demás, las tasas internas de rendimiento son superiores a la tasa de actualización considerada. Los dos supuestos coinciden en el año de recuperación de la inversión inicial realizada. Por lo tanto, la inversión es viable y rentable en ambos casos.

Sin embargo, los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando se financia el proyecto con recursos ajenos, obteniéndose una relación beneficio/inversión mucho mayor. De este modo, la opción elegida es la financiación ajena.

No obstante, hay que tener en cuenta que este tipo de empresa va dirigida a un nicho de mercado concreto, y por lo tanto es importante la imagen de la marca y lograr hacerse un hueco en el mercado, debiendo ser competitivos y crear una red de distribución estable que permita los niveles de producción y ventas propuestos en este estudio.

15. Resumen del presupuesto

El presupuesto obtenido para el presente proyecto se ha realizado a partir del programa "Arquímedes" del software Cype Versión Campus (2021.b).

Estos son los resultados obtenidos del presupuesto:

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	26102,02
2 Cimentaciones	27755,62
3 Estructuras	78113,54
4 Fachadas y particiones	25407,24
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	17630,78
6 Remates y ayudas	2176,00
7 Instalaciones	79015,74
8 Cubiertas	36073,11
9 Revestimientos y trasdosados	69771,63
10 Señalización y equipamiento	4124,86
11 Aislamientos e impermeabilizaciones	13456,15
12 Urbanización interior de la parcela	28767,73
13 Control y calidad de ensayos	2609,23
14 Gestión de residuos	80,33
Presupuesto de ejecución material (PEM)	411083,98
13 % de gastos generales	53440,92
6 % de beneficio industrial	24665,04
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC= PEM+GG+BI)	489189,94
21 % IVA	102729,89
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC=PEM+GG+BI+IVA)	591919,83

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (591919,83 €).

Otros conceptos	
15 Seguridad y salud	2293,85
16 Mobiliario	8276,07
17 Equipos y maquinaria	53773,86
21 % IVA	13512,19
Presupuesto otros conceptos (OC)	77855,97

Honorarios	
Redacción del proyecto (2% sobre PEM)	8221,68
Dirección de obra (2 % sobre PEM)	8221,68
Redacción Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	4110,84
Coordinación Seguridad y Salud (1 % sobre PEM)	4110,84
21 % IVA	5179,66
Total honorarios (H)	29844,70

Presupuesto para conocimiento del promotor (PEC+OC+H) 699620,50

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS VEINTE CON CINCUENTA CÉNTIMOS (699620.50 €).

En Palencia, a 1 de septiembre de 2022

Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objeto	1
2. Metodología	1
3. Identificación de alternativas	1
4. Alternativas relacionadas con la ingeniería del proceso	2
4.1. Productos a desarrollar	2
4.1.1 Definición de las alternativas.....	2
4.1.2. Definición de los criterios	2
4.1.3. Ponderación de los criterios.....	2
4.1.4. Análisis multicriterio	3
4.2. Recepción de los níscales	4
4.2.1. Definición de las alternativas.....	4
4.2.2. Definición de los criterios	4
4.2.3. Ponderación de los criterios.....	5
4.2.4. Análisis multicriterio	5
4.3. Lavado de los níscales	6
4.3.1. Definición de las alternativas.....	6
4.3.2. Definición de los criterios	7
4.3.3. Ponderación de los criterios.....	7
4.3.4. Análisis multicriterio	7
4.4. Maquinaria en la operación de esterilización	8
4.4.1. Definición de las alternativas.....	9
4.4.2. Definición de los criterios	9
4.4.3. Ponderación de los criterios.....	9
4.4.4. Análisis multicriterio	10
5. Alternativas relacionadas con los materiales de construcción de la nave.....	11
5.1. Material de la estructura de la nave	11
5.1.1. Definición de las alternativas.....	11
5.1.2. Definición de los criterios	11
5.1.3. Ponderación de los criterios.....	11
5.1.4. Análisis multicriterio	12
5.2. Material de la cubierta	13
5.2.1. Definición de las alternativas.....	13

5.2.2. Definición de los criterios	13
5.2.3. Ponderación de los criterios	13
5.2.4. Análisis multicriterio	14
6. Alternativas relacionadas con la disposición del proyecto	15
6.1. Emplazamiento del proyecto	15
6.1.1. Definición de las alternativas.....	15
6.1.2. Definición de los criterios	15
6.1.3. Ponderación de los criterios	16
6.1.4. Análisis multicriterio	16
6.2. Geometría de la planta	17
6.2.1. Definición de las alternativas.....	17
6.2.2. Definición de los criterios	18
6.2.3. Ponderación de los criterios	18
6.2.4. Análisis multicriterio	18
7. Resumen y conclusiones	19

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objeto

Este anejo tiene por objeto el análisis y posterior estudio de las diferentes alternativas que se generan a la hora de realizar la planta de elaboración de conservas de níscalo y conservas de garbanzo.

Para ello, se plantean una serie de temas, relacionados con el proceso productivo y las instalaciones, para cada cual se aportan varias posibles soluciones, que serán evaluadas de acuerdo a la metodología establecida (análisis multicriterio), eligiéndose en cada caso la mejor valorada para la realización del proyecto.

2. Metodología

Para llevar a cabo este estudio, se utilizará el método de análisis multicriterio.

Este método sirve como herramienta para comprender la complejidad e incertidumbre en una situación o decisión donde hay varios intereses, mediante la comparación de distintas valoraciones. Dicho método permite describir, evaluar, seleccionar o rechazar las opciones propuestas en base a una selección de criterios.

El fundamento del análisis multicriterio se basa en crear una matriz enfrentando los criterios entre sí y con el resto, asignándoles diferentes valores según importancia. Tras obtener dicha matriz, hay que normalizarla, es decir transformar los datos de modo que la comparación entre criterio pueda ser significativa. Los valores de la primera matriz se transforman en valores que oscilan entre 0 y 1, haciendo más fácil su comprensión.

Según la importancia de cada criterio, se pondera con dos escalas:

Pesos impares: 1,3,5 y 7

Pesos pares: 2,4,6 y 8

Los valores impares se utilizan cuando se tenga clara la valoración del criterio, y los valores pares en caso de duda.

El análisis multicriterio final queda definido: crear tres matrices diferentes (con sus respectivas normalizaciones) en los que se les asigna una ponderación a las diferentes alternativas evaluándolas respecto al criterio asignado. Tras cada matriz se obtiene un valor medio para cada alternativa. El resultado final se obtiene, tras sucesivas multiplicaciones y sumas de los resultados medios de las matrices individuales con la primera matriz.

3. Identificación de alternativas

Teniendo en cuenta las condiciones del promotor, y de acuerdo a las consideraciones del proyectista, se identifican una serie de temas propuestos en los que se considera

necesario el análisis de diversas alternativas para obtener la mejor solución. Las propuestas están divididas en tres bloques y son los siguientes:

- Alternativas relacionadas con la ingeniería del proceso
 - Productos a desarrollar
 - Recepción de los níscales
 - Lavado de los níscales
 - Maquinaria en la operación de esterilización
- Alternativas relacionadas con los materiales de construcción de la nave
 - Material de la estructura de la nave
 - Material de la cubierta de la nave
- Alternativas relacionadas con la disposición del proyecto
 - Geometría de la planta
 - Emplazamiento del proyecto

4. Alternativas relacionadas con la ingeniería del proceso

4.1. Productos a desarrollar

4.1.1 Definición de las alternativas

Las materias primas a transformar son los níscales y garbanzos. Las alternativas del producto a desarrollar son las siguientes:

A1: Conservas de garbanzo

A2: Conservas de níscales

A3: Conservas de níscales y de garbanzo

4.1.2. Definición de los criterios

C1: Rentabilidad: La rentabilidad es una máxima para cualquier industria. La venta de los productos en la empresa no tendrá ningún tipo de valor añadido con el paso del tiempo. El valor de estos productos varía con la fluctuación del precio de las materias primas, la oferta y la demanda.

C2: Inversión: Al realizarse distintos tipos de productos tiene a favor una mayor diversificación del beneficio, pero, por el contrario, la inversión en maquinaria será mayor, al igual que los espacios de almacenamiento si se quiere producir durante todo el año.

C3: Estacionalidad del producto: Las materias primas a utilizar tienen distinta producción dependiendo del año. Este es un factor muy importante en el rendimiento del producto a obtener.

4.1.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

	PESOS		
	Rentabilidad	Inversión	Estacionalidad
Rentabilidad	1	2	4
Inversión	1/2	1	3
Estacionalidad	1/4	1/3	1
SUMA	1 3/4	3 1/3	8

	NORMALIZADA			
	Rentabilidad	Inversión	Estacionalidad	media (%)
Rentabilidad	0,57	0,60	0,50	55,71%
Inversión	0,29	0,30	0,38	32,02%
Estacionalidad	0,14	0,10	0,13	12,26%

Justificación de los valores aplicados:

La rentabilidad de cada producto depende de su coste de producción respecto al beneficio obtenido por él.

La inversión a realizar en cada uno de ellos es prácticamente la misma en todos los casos. En las conservas de níscolo es la que más coste de inversión tendrá al final, ya que se van a preparar dos tipos diferentes de la misma.

Las materias primas son garbanzo y níscolo, principalmente es el níscolo el cual puede tener mayor fluctuación de precio de un año a otro. El resto de materias primas varía el precio según la oferta y la demanda.

4.1.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Rentabilidad

RENTABILIDAD			
	Conserv. Garbanzo	Conserv. Níscolo	Conserv. Garb y Nísc
Conserv. Garbanzo	1	3	2
Conserv. Níscolo	1/3	1	3
Conserv. Garb y Nísc	1/2	1/3	1
SUMA	1 5/6	4 1/3	6

RENTABILIDAD				
	Conserv. Garbanzo	Conserv. Níscolo	Conserv. Garb y Nísc	MEDIA (%)
Conserv. Garbanzo	5/9	2/3	1/3	52,37%
Conserv. Níscolo	1/5	1/4	1/2	30,42%
Conserv. Garb y Nísc	2/7	0	1/6	17,21%

Criterio 2. Inversión

INVERSIÓN			
	Conserv. Garbanzo	Conserv. Níscolo	Conserv. Garb y Nísc
Conserv. Garbanzo	1	1/5	1/7
Conserv. Níscolo	5	1	1/4
Conserv. Garb y Nísc	7	4	1
SUMA	13	5 1/5	1 2/5

INVERSIÓN				
	Conserv. Garbanzo	Conserv. Níscolo	Conserv. Garb y Nísc	MEDIA (%)
Conserv. Garbanzo	0	0	1/9	7,26%
Conserv. Níscolo	2/5	1/5	1/6	25,21%
Conserv. Garb y Nísc	1/2	3/4	5/7	67,52%

Criterio 3. Estacionalidad del producto

ESTACIONALIDAD			
	Conserv. Garbanzo	Conserv. Níscalo	Conserv. Garb y Nísc
Conserv. Garbanzo	1	1/5	1/3
Conserv. Níscalo	5	1	1/2
Conserv. Garb y Nísc	3	2	1
SUMA	9	3 1/5	1 5/6

ESTACIONALIDAD				
	Conserv. Garbanzo	Conserv. Níscalo	Conserv. Garb y Nísc	MEDIA (%)
Conserv. Garbanzo	1/9	0	1/5	11,85%
Conserv. Níscalo	5/9	1/3	2/7	38,03%
Conserv. Garb y Nísc	1/3	5/8	5/9	50,13%

Resultado final:

Conserv. Garbanzo	32,96%
Conserv. Níscalo	29,69%
Conserv. Garb y Nísc	37,36%

Aunque todas las alternativas seleccionadas parecen rentables, la tercera opción es la que tiene mayor rendimiento. Diversificar los productos permite un mayor nicho de mercado y si se reducen las ventas de uno, otro puede rentabilizar las pérdidas.

4.2. Recepción de los níscales

La industria transformadora que se quiere construir debe organizar el transporte de los níscales de temporada desde la zona de producción hasta la propia industria. El objetivo es optimizar al máximo el tiempo y costes del transporte de la materia prima.

En la recepción del garbanzo no es tan importante, ya que la recepción no tendrá un transporte largo, sino que el proveedor será de la misma zona donde se implantará la industria.

Es decir, en esta alternativa únicamente se evaluará la importancia del transporte del níscalo. La tipología de la carga y el transporte influirán en la calidad del producto final.

4.2.1. Definición de las alternativas

A1: Níscalo directamente introducido sobre furgoneta refrigerada de tamaño medio (a granel).

A2: Níscalo introducido en cajas de plástico de 2-3 kg apiladas, cargadas en una furgoneta refrigerada de tamaño medio.

A3 Níscalo introducido en cajas de madera de 2-3 kg apiladas, cargadas en una furgoneta refrigerada de tamaño medio.

4.2.2. Definición de los criterios

Este apartado define los criterios más importantes a tener en cuenta a la hora de seleccionar la alternativa más adecuada para lograr el éxito de nuestro producto final.

C1: Sanitarios: La adecuada manipulación de las materias primas y la seguridad en el cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias, determinarán el éxito o fracaso del producto final.

C2: Coste: El transporte hasta la industria supone un coste en mano de obra, referido a la persona que maneja el transporte y el coste del vehículo.

C3: Optimización del espacio y tiempo: La optimización de los viajes a realizar para llevar a la industria las materias primas depende de la capacidad de las cajas de las furgonetas, así como del consumo de la misma. Las paradas para el descanso y reponer gasolina son necesarias, pero no operativas.

4.2.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

	PESOS		
	Sanitarios	Coste	Optimización
Sanitarios	1	6	3
Coste	1/6	1	4
Optimización	1/3	1/4	1
SUMA	1 1/2	7 1/4	8

	NORMALIZADA			media (%)
	Sanitarios	Coste	Optimización	
Sanitarios	0,67	0,83	0,38	62,31%
Coste	0,11	0,14	0,50	24,97%
Optimización	0,22	0,03	0,13	12,72%

Justificación de los valores aplicados:

En cuanto al criterio sanitario, el uso de cajas para el transporte de setas, supone una recogida más higiénica que su vertido directamente en la caja de la furgoneta.

Por otro lado, el uso de furgonetas refrigeradas es más eficiente para el control de temperatura y aireación de las setas.

Si nos fijamos en los costes, el coste derivado del uso de cajas no es demasiado alto y es más útil a la hora de descargar el producto.

A la hora de optimizar el tiempo y espacio, el tamaño de la furgoneta será clave. Además, el transporte en cajas propone una organización del espacio más óptima que a granel.

4.2.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Sanitarios

SANITARIOS	A granel	Cajas madera	Cajas plástico
A granel	1	2	2
Cajas madera	1/2	1	4
Cajas plástico	1/2	1/4	1
SUMA	2	3 1/4	7

SANITARIOS

	A granel	Cajas madera	Cajas plástico	MEDIA (%)
A granel	1/2	5/8	2/7	46,70%
Cajas madera	1/4	1/3	4/7	37,64%
Cajas plástico	1/4	0	1/7	15,66%

Criterio 2. Coste

COSTE

	A granel	Cajas madera	Cajas plástico
A granel	1	1/3	1/6
Cajas madera	3	1	1/4
Cajas plástico	6	4	1
SUMA	10	5 1/3	1 2/5

COSTE

	A granel	Cajas madera	Cajas plástico	MEDIA (%)
A granel	0	0	1/8	9,34%
Cajas madera	2/7	1/5	1/6	22,13%
Cajas plástico	3/5	3/4	5/7	68,53%

Criterio 3. Optimización

OPTIMIZACIÓN

	A granel	Cajas madera	Cajas plástico
A granel	1	1/5	1/7
Cajas madera	5	1	1/7
Cajas plástico	7	7	1
SUMA	13	8 1/5	1 2/7

OPTIMIZACIÓN

	A granel	Cajas madera	Cajas plástico	MEDIA (%)
A granel	0	0	1/9	7,08%
Cajas madera	2/5	1/8	1/9	20,59%
Cajas plástico	1/2	6/7	7/9	72,33%

Resultado final:

A granel	32,33%
Cajas madera	31,60%
Cajas plástico	36,07%

Para asegurar una buena organización y un bajo coste de material, además de proporcionar un adecuado manejo higiénico-sanitario de la materia prima, las cajas de plástico son la mejor opción para la recepción de los niscalos en fábrica.

4.3. Lavado de los niscalos

Es importante esta primera etapa tras la recolección, para así conseguir la mayor calidad en el producto final. Al ser un producto silvestre, éste llega a fábrica con materias extrañas que hay que eliminar para conseguir la seguridad alimentaria en las conservas, por lo que la etapa de lavado debe hacerse minuciosa y cuidadosamente, debido a que los niscalos son productos frágiles.

4.3.1. Definición de las alternativas

A1: Lavado en seco

A2: Lavado en húmedo

A3: Lavado mixto (seco y húmedo)

4.3.2. Definición de los criterios

C1: Consumo: Al realizarse el lavado, habrá que tener en cuenta los diferentes consumos, tanto de agua como la mano de obra.

C2: Rapidez del proceso: Cuanto más rápido se realice esta operación menor será el tiempo de oxidación del niscaló, y por lo tanto mayor calidad del producto final.

C3: Eficacia: Es necesario que el lavado se realice de forma eficaz, y eliminar las materias extrañas principalmente situadas en el sombrero.

4.3.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

	PESOS		
	Consumo	Rapidez	Eficacia
Consumo	1	2	3
Rapidez	1/2	1	5
Eficacia	1/3	1/5	1
SUMA	1 5/6	3 1/5	9

	NORMALIZADA			media (%)
	Consumo	Rapidez	Eficacia	
Consumo	0,55	0,63	0,33	50,13%
Rapidez	0,27	0,31	0,56	38,03%
Eficacia	0,18	0,06	0,11	11,85%

Justificación de los valores adoptados:

En el lavado en húmedo se cuenta el consumo de agua, aparte de la mano de obra. En cambio, en el lavado en seco, el único consumo sería la mano de obra.

La rapidez en el proceso de lavado es importante por parte del personal encargado y la obtención de un producto homogéneo libre de materias extrañas. Esta rapidez implica mayor optimización en el proceso productivo.

La eficacia en el lavado de niscalos es clave, si no se limpia correctamente no se conseguirá la calidad deseada en el producto final. En las tres alternativas se consigue una limpieza con los requisitos mínimos, pero en la última alternativa cumple con las ventajas de cada una de las otras dos alternativas.

4.3.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Consumo

CONSUMO			
	En seco	En húmedo	Mixto
En seco	1	2	3
En húmedo	1/2	1	5
Mixto	1/3	1/5	1
SUMA	1 5/6	3 1/5	9

CONSUMO

	En seco	En húmedo	Mixto	MEDIA (%)
En seco	5/9	5/8	1/3	50,13%
En húmedo	2/7	1/3	5/9	38,03%
Mixto	1/5	0	1/9	11,85%

Criterio 2. Rapidez

RAPIDEZ

	En seco	En húmedo	Mixto
En seco	1	1/3	1/4
En húmedo	3	1	1/5
Mixto	4	5	1
SUMA	8	6 1/3	1 4/9

RAPIDEZ

	En seco	En húmedo	Mixto	MEDIA (%)
En seco	1/8	0	1/6	11,67%
En húmedo	3/8	1/6	1/7	22,36%
Mixto	1/2	4/5	2/3	65,97%

Criterio 3. Eficacia

EFICACIA

	En seco	En húmedo	Mixto
En seco	1	1/3	1/5
En húmedo	3	1	1/2
Mixto	5	2	1
SUMA	9	3 1/3	1 2/3

EFICACIA

	En seco	En húmedo	Mixto	MEDIA (%)
En seco	1/9	0	1/8	10,96%
En húmedo	1/3	1/3	2/7	30,92%
Mixto	5/9	3/5	3/5	58,13%

Resultado final:

En seco	30,86%
En húmedo	31,23%
Mixto	37,91%

La alternativa elegida, es un lavado mixto, una primera fase de lavado en seco realizada por cepillos con púas suaves y de forma manual. Y una segunda fase rápida de limpieza en húmedo mediante inmersión (tipo enjuagado) de forma manual. Así conseguimos las ventajas que ofrece la limpieza en seco y las de en húmedo.

4.4. Maquinaria en la operación de esterilización

El proceso de esterilización determinará el tiempo de conservación final de las conservas, además de la calidad de las mismas. Una mala esterilización implica posibles alteraciones en la conserva, como abombamiento del envase, transformación del líquido de gobierno o deterior de los alimentos utilizados.

4.4.1. Definición de las alternativas

- A1: Autoclave de carga horizontal con agua caliente sobrecalentada pulverizada
- A2: Autoclave de carga vertical mediante inyección de vapor
- A3: Autoclave rotativo por inmersión

4.4.2. Definición de los criterios

C1: Mantenimiento: La facilidad de limpieza en la maquinaria es siempre un aliciente para comprar una u otra. Con una buena limpieza y mantenimiento, la maquinaria tendrá una mayor vida útil.

C2: Capacidad de carga: Es referido al tiempo de carga y descarga. Optimizar los tiempos en los diferentes procesos conlleva a un funcionamiento continuo en toda la industria

C3: Eficiencia energética: Se instalará aquella maquinaria que suponga los mayores rendimientos energéticos.

4.4.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

	PESOS		
	Mantenimiento	Capacidad carga	Eficiencia energética
Mantenimiento	1	2	3
Capacidad carga	1/2	1	5
Eficiencia energética	1/3	1/5	1
SUMA	1 5/6	3 1/5	9

	NORMALIZADA			media (%)
	Mantenimiento	Capacidad carga	Eficiencia energética	
Mantenimiento	0,55	0,63	0,33	50,13%
Capacidad carga	0,27	0,31	0,56	38,03%
Eficiencia energética	0,18	0,06	0,11	11,85%

Justificación de los valores adoptados:

Se parte que se va a realizar un buen mantenimiento, y en todos ellos se realizan revisiones periódicas (cada 6 meses), por lo que nos hemos fijado más en la facilidad a la hora de la limpieza de las partes externas o desmontables.

En cuanto a la capacidad de carga, todos ellos son sistemas semi-automáticos, al tener que tratar 2 productos diferentes, el número de jaulas que se necesitan serán de entre 3 a 5 dependiendo del autoclave. En la primera alternativa es más fácil realizar las operaciones de carga y descarga respecto al resto de alternativas.

La primera alternativa incluye un sistema de recuperación de energía, haciendo que los saltos de temperatura del agua sean menores y por lo tanto disminuir su coste. La segunda alternativa, el consumo de vapor siempre es más caro ya que se necesitarían grandes cantidades del mismo, y en la última alternativa pasa lo mismo, pero en lugar de vapor es un uso excesivo de agua.

4.4.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Mantenimiento

MANTENIMIENTO

	Horizontal-duchas	Vertical-vapor	Rotativo-inmersión
Horizontal-duchas	1	4	3
Vertical-vapor	1/4	1	5
Rotativo-inmersión	1/3	1/5	1
SUMA	1 4/7	5 1/5	9

MANTENIMIENTO

	Horizontal-duchas	Vertical-vapor	Rotativo-inmersión	MEDIA (%)
Horizontal-duchas	5/8	3/4	1/3	57,80%
Vertical-vapor	1/6	1/5	5/9	30,19%
Rotativo-inmersión	1/5	0	1/9	12,00%

Criterio 2. Capacidad de carga

CAPACIDAD CARGA

	Horizontal-duchas	Vertical-vapor	Rotativo-inmersión
Horizontal-duchas	1	1/5	1/2
Vertical-vapor	5	1	1/3
Rotativo-inmersión	2	3	1
SUMA	8	4 1/5	1 5/6

CAPACIDAD CARGA

	Horizontal-duchas	Vertical-vapor	Rotativo-inmersión	MEDIA (%)
Horizontal-duchas	1/8	0	2/7	14,84%
Vertical-vapor	5/8	1/4	1/5	34,83%
Rotativo-inmersión	1/4	5/7	5/9	50,32%

Criterio 3. Eficiencia energética

EFICIENCIA ENERGÉTICA

	Horizontal-duchas	Vertical-vapor	Rotativo-inmersión
Horizontal-duchas	1	1/5	1/2
Vertical-vapor	5	1	1/3
Rotativo-inmersión	2	3	1
SUMA	8	4 1/5	1 5/6

EFICIENCIA ENERGÉTICA

	Horizontal-duchas	Vertical-vapor	Rotativo-inmersión	MEDIA (%)
Horizontal-duchas	1/8	0	2/7	14,84%
Vertical-vapor	5/8	1/4	1/5	34,83%
Rotativo-inmersión	1/4	5/7	5/9	50,32%

Resultado final:

Horizontal-duchas	36,38%
Vertical-vapor	32,51%
Rotativo-inmersión	31,12%

Finalmente, se elige un autoclave horizontal de agua caliente sobrecalentada pulverizada ya que se adapta mejor al envase de las conservas y al tipo de industria objeto de nuestro estudio.

5. Alternativas relacionadas con los materiales de construcción de la nave

5.1. Material de la estructura de la nave

La estructura utilizada para la construcción de la nave, así como los materiales a utilizar, van a ser determinantes en la viabilidad del proyecto y las posibles ampliaciones o modificaciones de este. La edificación debe cumplir con una serie de condicionantes que permitan el desarrollo de la actividad proyectada en su interior.

5.1.1. Definición de las alternativas

Dentro de las posibilidades de materiales para la construcción de la estructura de la nave están el acero, el hormigón y la madera.

A1: Acero estructural: Como principales ventajas son que es un material económico y es compatible con los procesos y operaciones realizadas. También presenta gran rapidez de ejecución. Como inconveniente, es sensible al fuego, con necesidad de usar protecciones y realizar supervisión con mantenimiento periódico.

A2: Hormigón armado prefabricado: Fácil mantenimiento, montaje y versátil en cuanto a formas y tamaños de piezas. Con buena resistencia al fuego. Por el contrario, suele necesitar mayor cantidad de material, en comparación al acero, tanto en la estructura como en las cimentaciones.

A3: Madera: Se consigue una apariencia elegante, y tiene buen aislamiento, buena durabilidad y rapidez de ejecución. Los inconvenientes están en que la estructura no se adecua bien a lo que se requiere en una industria alimentaria, además necesita un mantenimiento regularmente, ya que puede existir riesgos de plagas u hongos. Es el material con el coste más elevado.

5.1.2. Definición de los criterios

C1: Coste: Incluido en el presupuesto de ejecución material de la nave.

C2: Durabilidad: Referida al nivel de mantenimiento individual del material a utilizar para la estructura de la nave, así como los gastos de mantenimiento que supondrá el desgaste propio del material.

C3: Rapidez de ejecución: La mano de obra, la formación necesaria de los operarios y la maquinaria para la ejecución, determinan cuál de las 3 estructuras es más fácil de ejecutar.

5.1.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

	PESOS		
	Coste	Durabilidad	Rapidez de ejecución
Coste	1	3	4
Durabilidad	1/3	1	5
Rapidez de ejecución	1/4	1/5	1
SUMA	1 4/7	4 1/5	10

	NORMALIZADA			
	Coste	Durabilidad	Rapidez de ejecución	media (%)
Coste	0,63	0,71	0,40	58,20%
Durabilidad	0,21	0,24	0,50	31,62%
Rapidez de ejecución	0,16	0,05	0,10	10,18%

Justificación de los coeficientes aplicados:

La estructura de madera requiere un coste de inversión mayor al de los otros dos materiales, los cuales son similares en costos, la diferencia radica en que en el HA prefabricado se necesitarán mayores cantidades tanto en la estructura como en las cimentaciones.

El de mayor durabilidad es el HA prefabricado, además de necesitar poco mantenimiento y poseer características resistentes frente a la acción del fuego. La madera puede tener una durabilidad elevada, pero necesita mucho mantenimiento y el acero necesita revisiones periódicas y eso implica un costo adicional de mano de obra especializada.

Todas las estructuras son rápidas de ejecutar en obra, la diferencia está en que, el HA prefabricado necesita de un transporte específico, y la madera en cuanto a las dimensiones que puede presentar son limitadas.

5.1.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Coste

COSTE			
	Acero estructural	HA prefabricado	Madera
Acero estructural	1	5	3
HA prefabricado	1/5	1	3
Madera	1/3	1/3	1
SUMA	1 1/2	6 1/3	7

COSTE				
	Acero estructural	HA prefabricado	Madera	MEDIA (%)
Acero estructural	2/3	4/5	3/7	62,34%
HA prefabricado	1/8	1/6	3/7	23,90%
Madera	2/9	0	1/7	13,76%

Criterio 2. Durabilidad

DURABILIDAD			
	Acero estructural	HA prefabricado	Madera
Acero estructural	1	1/5	1/3
HA prefabricado	5	1	1/2
Madera	3	2	1
SUMA	9	3 1/5	1 5/6

DURABILIDAD				
	Acero estructural	HA prefabricado	Madera	MEDIA (%)
Acero estructural	1/9	0	1/5	11,85%
HA prefabricado	5/9	1/3	2/7	38,03%
Madera	1/3	5/8	5/9	50,13%

Criterio 3. Rapidez de ejecución

RAPIDEZ DE EJECUCIÓN

	Acero estructural	HA prefabricado	Madera
Acero estructural	1	1/6	1/3
HA prefabricado	6	1	1/2
Madera	3	2	1
SUMA	10	3 1/6	1 5/6

RAPIDEZ DE EJECUCIÓN

	Acero estructural	HA prefabricado	Madera	MEDIA (%)
Acero estructural	0	0	1/5	11,15%
HA prefabricado	3/5	1/3	2/7	39,62%
Madera	2/7	5/8	5/9	49,23%

Resultado final:

Acero estructural	41,16%
HA prefabricado	29,97%
Madera	28,87%

Se escoge una estructura de acero debido a su rapidez de ejecución, además de requerir menos material en las cimentaciones, disminuyendo así los costos en excavaciones. Además, es un material que se adapta muy bien en una industria alimentaria y es compatible con los procesos y operaciones que se realizan. Aunque es necesario la existencia de protección frente al fuego.

5.2. Material de la cubierta

5.2.1. Definición de las alternativas

A1: Chapa simple: Es ligera, barata y de fácil montaje. No proporciona aislamiento térmico.

A2: Panel sandwich prefabricado: Con características de aislamiento térmico, además de ser ligero y de fácil montaje. Su principal inconveniente, el elevado precio respecto a las otras 2 alternativas.

A3: Placas de fibrocemento: Resistente a la intemperie, inoxidable y anticorrosivo. Necesita de la colocación de más correas y presenta una colocación más lenta. Además, será necesario poner una capa de aislante extra al ofrecer poca resistencia térmica.

5.2.2. Definición de los criterios

C1: Coste: Incluido en el presupuesto de ejecución material de la nave.

C2: Aislamiento térmico: Grandes capacidades de aislamiento térmico evitan en gastos de energía posteriores.

C3: Peso propio sobre la estructura: Importante en el cálculo de una estructura, ya que influye en la resistencia de la misma y en los requerimientos de cimentación.

5.2.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

PESOS			
	Coste	Aislamiento térmico	Peso sobre estructura
Coste	1	3	4
Aislamiento térmico	1/3	1	6
Peso sobre estructura	1/4	1/6	1
SUMA	1 4/7	4 1/6	11

NORMALIZADA				
	Coste	Aislamiento térmico	Peso sobre estructura	media (%)
Coste	0,63	0,72	0,36	57,17%
Aislamiento térmico	0,21	0,24	0,55	33,20%
Peso sobre estructura	0,16	0,04	0,09	9,63%

Justificación de los valores aplicados:

La chapa simple es la de menor coste, y entre el panel sándwich y placas de fibrocemento, ambas tienen un mayor coste que la primera alternativa, por lo que los valores asignados varían en que, si se usan placas de fibrocemento, se necesita disponer un número mayor de correas, por lo que el coste aumenta.

Tanto la chapa simple como las placas de fibrocementos son materiales ligeros, es por ello que necesitan incluir un aislante térmico. El panel sandwich dispone de aislante entre las dos capas de acero.

Todos son materiales ligeros, por lo que tienen un bajo aporte de peso a la cubierta, en especial la chapa simple. El panel sandwich está formado por 3 capas (2 de acero y una de aislante) y las placas de fibrocemento conllevan a un aumento de carga al tener que disponer más correas en la cubierta.

5.2.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Coste

COSTE			
	Chapa simple	Panel sandwich	Placas fibrocemento
Chapa simple	1	2	3
Panel sandwich	1/2	1	5
Placas fibrocemento	1/3	1/5	1
SUMA	1 5/6	3 1/5	9

COSTE				
	Chapa simple	Panel sandwich	Placas fibrocemento	MEDIA (%)
Chapa simple	5/9	5/8	1/3	50,13%
Panel sandwich	2/7	1/3	5/9	38,03%
Placas fibrocemento	1/5	0	1/9	11,85%

Criterio 2. Aislamiento térmico

AISLAMIENTO TÉRMICO			
	Chapa simple	Panel sandwich	Placas fibrocemento
Chapa simple	1	1/7	1/4
Panel sandwich	7	1	1/3
Placas fibrocemento	4	3	1
SUMA	12	4 1/7	1 4/7

AISLAMIENTO TÉRMICO				MEDIA (%)
	Chapa simple	Panel sandwich	Placas fibrocemento	
Chapa simple	0	0	1/6	9,19%
Panel sandwich	3/5	1/4	1/5	34,51%
Placas fibrocemento	1/3	5/7	5/8	56,30%

Criterio 3. Peso propio sobre estructura

PESO SOBRE ESTRUCTURA			
	Chapa simple	Panel sandwich	Placas fibrocemento
Chapa simple	1	1/5	1/3
Panel sandwich	5	1	1/2
Placas fibrocemento	3	2	1
SUMA	9	3 1/5	1 5/6

PESO SOBRE ESTRUCTURA				MEDIA (%)
	Chapa simple	Panel sandwich	Placas fibrocemento	
Chapa simple	1/9	0	1/5	11,85%
Panel sandwich	5/9	1/3	2/7	38,03%
Placas fibrocemento	1/3	5/8	5/9	50,13%

Resultado final:

Chapa simple	32,85%
Panel sandwich	36,86%
Placas fibrocemento	30,29%

Se elige panel sandwich en la cubierta ya que cuenta con buenas características de aislamiento térmico y su facilidad de ejecución en obra.

6. Alternativas relacionadas con la disposición del proyecto

6.1. Emplazamiento del proyecto

Los reglamentos y leyes urbanísticas indican que las industrias tienen que ubicarse en polígonos industriales en los que acometidas de agua y luz están diseñados para tales fines, además tienen calles anchas para la entrada y salida de camiones, y otra serie de ventajas que hacen que este enclave sea el idóneo.

6.1.1. Definición de las alternativas

- A1. Polígono de Villamuriel de Cerrato
- A2: Polígono de Villalobón
- A3: Polígono Industrial de San Antolín de Palencia

6.1.2. Definición de los criterios

C1: Infraestructuras: Es importante que la ubicación elegida tenga los servicios mínimos (red de abastecimiento de agua potable y saneamiento, energía eléctrica, conexión a internet...) para facilitar el buen funcionamiento de la industria.

C2: Permisos y licencias: A la hora de edificar, las leyes urbanísticas del Ayuntamiento de Palencia y la junta de Castilla y León, deber ser favorables para la puesta en marcha de la actividad económica.

C3: Tasa de desempleo: La creación de puestos de trabajo y mano de obra cualificada son indispensables para un buen funcionamiento de la industria.

6.1.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

	PESOS		
	Infraestructuras	Permisos y licencias	Tasa desempleo
Infraestructuras	1	5	3
Permisos y licencias	1/5	1	4
Tasa desempleo	1/3	1/4	1
SUMA	1 1/2	6 1/4	8

	NORMALIZADA			media (%)
	Infraestructuras	Permisos y licencias	Tasa desempleo	
Infraestructuras	0,65	0,80	0,38	60,91%
Permisos y licencias	0,13	0,16	0,50	26,35%
Tasa desempleo	0,22	0,04	0,13	12,75%

Justificación de los valores adoptados:

Cualquier industria manufacturera necesita agua y electricidad, por eso es muy importante que se tenga un acceso fácil y cómodo a dichos suministros públicos.

La rapidez de conseguir permisos y licencias para poder construir una nueva infraestructura es vital para poder llevar a cabo el calendario de ejecución en los días marcados.

Crear nuevos empleos y tener mano de obra cualificada es necesario para la puesta en marcha y su posterior continuidad de la industria, obteniendo así un mayor margen de beneficios.

6.1.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Infraestructura

INFRAESTRUCTURAS			
	P.I.Villamuriel de Cerrato	P.I. Palencia	P.I. Villalobón
P.I.Villamuriel de Cerrato	1	2	3
P.I. Palencia	1/2	1	7
P.I. Villalobón	1/3	1/7	1
SUMA	1 5/6	3 1/7	11

INFRAESTRUCTURAS				MEDIA (%)
	P.I.Villamuriel de Cerrato	P.I. Palencia	P.I. Villalobón	
P.I.Villamuriel de Cerrato	5/9	2/3	1/4	48,48%
P.I. Palencia	2/7	1/3	2/3	40,91%
P.I. Villalobón	1/5	0	0	10,61%

Criterio 2. Permisos y licencias

PERMISOS Y LICENCIAS

	P.I.Villamuriel de Cerrato	P.I. Palencia	P.I. Villalobón
P.I.Villamuriel de Cerrato	1	1/4	1/3
P.I. Palencia	4	1	1/2
P.I. Villalobón	3	2	1
SUMA	8	3 1/4	1 5/6

PERMISOS Y LICENCIAS

	P.I.Villamuriel de Cerrato	P.I. Palencia	P.I. Villalobón	MEDIA (%)
P.I.Villamuriel de Cerrato	1/8	0	1/5	12,79%
P.I. Palencia	1/2	1/3	2/7	36,01%
P.I. Villalobón	3/8	5/8	5/9	51,19%

Criterio 3. Tasa de desempleo

TASA DESEMPLEO

	P.I.Villamuriel de Cerrato	P.I. Palencia	P.I. Villalobón
P.I.Villamuriel de Cerrato	1	1/5	1/3
P.I. Palencia	5	1	1/2
P.I. Villalobón	3	2	1
SUMA	9	3 1/5	1 5/6

TAASA DESEMPLEO

	P.I.Villamuriel de Cerrato	P.I. Palencia	P.I. Villalobón	MEDIA (%)
P.I.Villamuriel de Cerrato	1/9	0	1/5	11,85%
P.I. Palencia	5/9	1/3	2/7	38,03%
P.I. Villalobón	1/3	5/8	5/9	50,13%

Resultado final:

P.I.Villamuriel de Cerrato	34,41%
P.I. Palencia	39,25%
P.I. Villalobón	26,34%

La alternativa elegida es el polígono Industrial de San Antolín de Palencia ya que cuenta en su conjunto con mejores servicios, a diferencia de los otros dos polígonos que son más pequeños y uno de ellos todavía no tiene actividad económica puesta en marcha. La tasa de desempleo de la ciudad es más elevada que la de estos dos pueblos de alrededor lo que suma para situar en este polígono la edificación.

6.2. Geometría de la planta

El diseño y distribución en planta son esenciales a la hora de la organización de las áreas de trabajo y del equipo (hombre, material y maquinaria), para así conseguir la mayor eficiencia de la planta. Sin olvidarnos de la seguridad tanto para los empleados como en temas alimentarios.

6.2.1. Definición de las alternativas

- A1: Planta en U
- A2: Planta en L
- A3: Planta lineal

6.2.2. Definición de los criterios

C1: Superficie del terreno: El tamaño de la parcela influye en la geometría a edificar.

C2: Flujo del proceso: El diseño tiene que tener en cuenta que el producto terminado tiene que estar separado de las materias primas durante todo el proceso, evitando así riesgo de contaminación cruzada en el alimento.

C3: Satisfacción y seguridad de los operarios: Se necesita una distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores. Favoreciendo un progreso constante hacia la terminación del producto, con un mínimo de interrupciones e interferencias.

6.2.3. Ponderación de los criterios

La matriz de asignación de valores a los criterios queda:

	PESOS		
	Terreno	Flujo del proceso	Satisfacción/seguridad empleados
Terreno	1	3	4
Flujo proceso	1/3	1	5
Satisfacción/seguridad empleados	1/4	1/5	1
SUMA	1 4/7	4 1/5	10

	NORMALIZADA			
	Terreno	Flujo del proceso	Satisfacción/seguridad empleados	media (%)
Terreno	0,63	0,71	0,40	58,20%
Flujo proceso	0,21	0,24	0,50	31,62%
Satisfacción/seguridad empleados	0,16	0,05	0,10	10,18%

Justificación de los valores adoptados:

Al tener una parcela con una superficie media-grande, no existirán problemas para posteriores modificaciones. Por lo que se valora la facilidad o no de ejecución de dichas modificaciones.

Es importante que no existan retrocesos y tampoco movimientos transversales a lo largo del proceso. Una planta en U tiene ventajas para reducir el riesgo por el cruce de alimentos durante el proceso.

La geometría en U favorece un constante progreso hacia la terminación con un mínimo de interrupciones, esto hace que los costes de operación sean menores y las condiciones de seguridad aumenten, hechos que satisfarán al operario.

6.2.4. Análisis multicriterio

Criterio 1. Terreno

TERRENO			
	En U	En L	Lineal
En U	1	3	6
En L	1/3	1	5
Lineal	1/6	1/5	1
SUMA	1 1/2	4 1/5	12

TERRENO

	En U	En L	Lineal	MEDIA (%)
En U	2/3	5/7	1/2	62,70%
En L	2/9	1/4	3/7	29,23%
Lineal	1/9	0	0	8,07%

Criterio 2. Flujo del proceso

FLUJO DEL PROCESO

	En U	En L	Lineal
En U	1	1/3	1/5
En L	3	1	1/4
Lineal	5	4	1
SUMA	9	5 1/3	1 4/9

FLUJO DEL PROCESO

	En U	En L	Lineal	MEDIA (%)
En U	1/9	0	1/7	10,38%
En L	1/3	1/5	1/6	23,11%
Lineal	5/9	3/4	2/3	66,51%

Criterio 3. Satisfacción/seguridad en empleados

SATISFACCIÓN/SEGURIDAD EN EMPLEADOS

	En U	En L	Lineal
En U	1	1/2	1/4
En L	2	1	1/3
Lineal	4	3	1
SUMA	7	4 1/2	1 4/7

SATISFACCIÓN/SEGURIDAD EN EMPLEADOS

	En U	En L	Lineal	MEDIA (%)
En U	1/7	1/9	1/6	13,73%
En L	2/7	2/9	1/5	23,95%
Lineal	4/7	2/3	5/8	62,32%

Resultado final:

En U	41,17%
En L	26,76%
Lineal	32,07%

Se elige una geometría de la planta en U ya que permite procesos de fabricación discontinuos con manipulaciones manuales, como es nuestro caso. Por un lado, supone la solución más compacta, lo que beneficiará a la planta al minimizar gastos de funcionamiento, edificación y mantenimiento. Por otro lado, permite realizar ampliaciones futuras en tres caras exceptuando la recepción y expedición que supone la misma para ambas operaciones.

7. Resumen y conclusiones

De los diferentes análisis multicriterio realizados, se pueden establecer una serie de elecciones relativas al proyecto a estudiar, que se tendrán en cuenta en la realización del mismo.

En primer lugar, el método de transporte de los níscales hasta la industria se realiza en cajas de plástico de 3-5 kg en furgoneta refrigerada de tamaño medio con las condiciones óptimas de temperatura y humedad necesarias. Además del cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias. La recepción del garbanzo no es tan importante, ya que no tendrá un transporte largo, sino que el proveedor será de la misma zona donde se implantará la industria, además de que el garbanzo es una materia prima no perecedera que no necesita unas condiciones muy estrictas durante el transporte de la misma.

En segundo lugar, los productos que se van a producir son tanto conservas de níscolo (de dos tipos) como conservas de garbanzo (un único tipo), para lograr un mayor rendimiento. Diversificar los productos permite un mayor nicho de mercado y si se reducen las ventas de uno, otro puede rentabilizar las pérdidas.

En tercer lugar, se ha decidido realizar un lavado mixto de los níscales, una fase en seco mediante cepillos de púas suaves, y otra fase en húmedo mediante duchas de aspersión débil, jugando con las ventajas que ofrecen ambos tipos de limpieza en cuanto consumos, rapidez y eficacia.

En cuarto lugar, la maquinaria utilizada en la esterilización atendiendo a las necesidades de carga y descarga de la industria, su fácil mantenimiento y el ahorro energético, se decide utilizar un autoclave horizontal con agua caliente sobrecalentada pulverizada.

En quinto lugar, en la construcción de la nave se utilizará acero estructural, al ser el que mayores ventajas ofrece en cuanto al coste, durabilidad y rapidez de ejecución.

En sexto lugar, entre las opciones de las que se disponía para el material de la cubierta se ha elegido panel sandwich prefabricado, ya que nos proporciona buenas características como aislante térmico, es ligero y facilidad en el montaje.

Por último, se ha decidido que el emplazamiento del proyecto sea en el Polígono Industrial de San Antolín de Palencia por su fácil acceso a los servicios de abastecimiento de agua, red de saneamiento y electricidad, una mayor posibilidad de creación de empleos. Relacionado con el lugar de ubicación, es la geometría de la planta, que se ha elegido que sea en U, puesto que va a ser una industria artesanal, esta geometría nos ofrece poder realizar procesos de fabricación discontinuos con manipulación manual. Además, tiene ventajas para reducir el riesgo de contaminación cruzada. Por otro lado, permite realizar ampliaciones futuras.

A continuación, se muestra un cuadro resumen de las alternativas elegidas:

Tabla 1. Cuadro resumen de las alternativas elegidas. Fuente: Elaboración propia

	ANÁLISIS	ALTERNATIVAS	ELECCIÓN
Análisis relacionado con la ingeniería del proceso	Productos a desarrollar	Conservas de garbanzo Conservas de níscalo Conservas de níscalo y de garbanzo	Conservas de níscalo y de garbanzo
	Recepción de la materia prima (níscalos)	Níscalo a granel Níscalo en cajas de plástico Níscalo en cajas de madera	Níscalo en cajas de plástico
	Lavado de la materia prima (níscalos)	Lavado en seco Lavado en húmedo Lavado mixto	Lavado mixto
	Maquinaria a utilizar en la operación de esterilización	Autoclave de carga horizontal con agua caliente sobrecalentada pulverizada Autoclave de carga vertical mediante inyección de vapor Autoclave rotativo por inmersión	Autoclave de carga horizontal con agua caliente sobrecalentada pulverizada
Análisis relacionado con los materiales de construcción de la nave	Material de la estructura de la nave	Acero estructural Hormigón armado prefabricado Madera	Acero estructural
	Material de la cubierta	Chapa simple Panel sandwich Placas de fibrocemento	Panel sandwich
Análisis relacionado con la disposición del proyecto	Emplazamiento del proyecto	P. I. de Villamuriel de Cerrato P.I. de Villalobón P.I. de Palencia	P.I. de Palencia (San Antolín)
	Geometría de la planta	En L Lineal En U	En U

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

1. Ficha urbanística	1
----------------------------	---

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

1. Ficha urbanística

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de niscallo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum var. pedrosillano*) situada en el polígono industrial de San Antolín (Palencia)

Localización: Calle Tejedores nº10 (Parcela nº 151), Polígono Industrial de San Antolín

Municipio y Provincia: Palencia (Palencia)

Autor y Titulación: Francisca-Leke Díez Gutiérrez, alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Promotor: Agronna S.L.U.

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor Fecha de aprobación definitiva: 2008

Plan General de Ordenación Urbana

Normas Urbanísticas Municipales

Delimitación de Suelo Urbano

Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Planeamiento de desarrollo y gestión Fecha de aprobación definitiva: 2012

Estudio de Detalle

Plan Parcial

Plan Especial

Proyecto de Actuación

Clasificación del suelo:

Suelo urbano consolidado con planeamiento incorporado

Uso característico

Residencial

Industrial

Comercial

Dotacional/Servicios

Otros

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación (m ²)	>2500	2864	SÍ
Ocupación	Aislada	Aislada	SÍ
Ocupación máxima sobre parcela (%)	70	23,54	SÍ
Retranqueos a fachada (m)	7,00	20,00	SÍ
Retranqueos a linderos (m)	5,00	5,00	SÍ
Retranqueos a fondo (m)	1,50	3,00	SÍ
Edificabilidad (m ² /m ²)	0,70	0,23	SÍ
Altura (m/nº plantas)	10,00	6,5	SÍ
Fondo máx. planta baja (m)	Todo el fondo	Todo el fondo	SÍ
Fondo máx. otras (m)	20,00	12	SÍ
Vuelos (m saliente/m altura)	2,50	No	SÍ
Pendiente de cubierta máx.	30º	20º	SÍ
Condiciones estéticas	Los materiales, texturas y colores utilizados estarán en consonancia con los que se utilicen en las fachadas de las edificaciones, con el fin de que no existan discrepancias entre ellos.	Cubierta a dos aguas de panel tipo sándwich Material de la fachada es bloque de termoarcilla	SÍ
Patios	Abiertos y cerrados	No	SÍ
Anchura mínima acceso a tráfico rodado (m)	5,00	6,00	SÍ

Grado de urbanización

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

Observaciones

--

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

En Palencia, a 15 de mayo de 2022



Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez
Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE ANEJO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Antecedentes y objeto.....	1
2. Descripción de la obra	2
3. Descripción de los trabajos	2
3.1. Trabajos de campo.....	2
3.1.1. Calicata.....	3
3.1.2. Ensayos de Penetración Dinámica.....	3
3.2. Ensayos de laboratorio	4
3.2.1. Granulometría por tamizado.....	4
3.2.2. Límites de Atterberg.....	4
3.2.3. Contenido en sulfatos	4
3.2.4. Análisis químico del agua	5
3.2.5. Densidad y humedad	5
4. Descripción del asentamiento	5
4.1. Características geológicas.....	5
4.2. Características geotécnicas.....	5
4.2.1. Calicata.....	5
4.2.2. Ensayos de Penetración Dinámica.....	6
4.2.3. Ensayos de laboratorio	6
5. Análisis de los ensayos.....	6
5.1. Cimentaciones.....	6
5.2. Excavaciones	7
5.3. Nivel freático. Agresividad	7
5.4. Sismicidad.....	8
5.5. Consideraciones en cuanto a la ejecución.....	8
6. Confirmación del estudio geotécnico.....	8
7. Fundamento de las ordenanzas.....	9
8. Conclusiones	9

ANEJO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Antecedentes y objeto

El presente estudio geotécnico tiene como finalidad determinar las características litológicas y físico-mecánicas del subsuelo, y así sentar las bases necesarias para el correcto diseño de la cimentación. Para ello nos ayudaremos de diferentes trabajos de campo y de laboratorio. Por tanto, este estudio pretende conocer unas conclusiones acerca del tipo de cimentación más adecuada a la problemática que presenta el futuro terreno proyectado.

El estudio se justifica en el Código Estructural (aprobado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio), en su artículo 4, en concreto en el apéndice 4.2 de documentos del proyecto, así como en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El presente estudio geotécnico ha sido realizado por un laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Castilla y León y registrado por el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana, para servir de documento técnico en la realización de las construcciones del presente proyecto.

La ubicación de la industria será en el polígono industrial de Palencia, donde se encuentran afincadas numerosas industrias de características constructivas semejantes a la del presente proyecto, e incluso de mayor entidad, por lo que se espera no tener grandes problemáticas en la edificación.

Normativa aplicada

La normativa vigente y otras recomendaciones utilizadas para la realización del presente informes es la que sigue:

- NTE-CGE Cimentaciones, Estudios geotécnicos (1975)
- CTE (Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, cuya última modificación es aprobado por el RD 732/2019)
- Código Estructural aprobado por Real Decreto 470/2021
- DB SE-C (Documento Básico: Seguridad estructural Cimientos)

Como elemento de consulta y orientación, se ha utilizado:

- Mapa geológico de Castilla y León
- Mapa litológico de Palencia
- Diversas publicaciones del M.A.P.A.

Los actos legislativos que regulen la redacción de este tipo de estudios declara la competencia de realizar el estudio con el proyectista, técnico competente, o en su caso, con el director de obra, y contará con el obligatorio visado colegial. Según la tabla 3.1, del apartado 3 del DB SE-C, nuestra edificación se encuentra dentro del grupo C1, de

modo que se debe realizar dos ensayos en diferentes puntos de la parcela, preferiblemente en donde vayan a disponerse las cimentaciones.

2. Descripción de la obra

La industria de elaboración de conservas vegetales objeto del presente proyecto se localiza en la parcela nº 151 del Polígono Industrial de San Antolín, ubicado en Palencia.

La construcción de la nave cuenta con una estructura metálica de pórticos y correas, la cual ha de tenerse en cuenta en el peso total que tiene que soportar el terreno sobre el que se encuentra, al igual que el peso de cerramientos. El terreno también soportará el peso de la cimentación, constituida por zapatas de hormigón armado y vigas de atado.

La altitud a la que se encuentra la parcela es de unos 749 m sobre el nivel del mar, y cuenta con una superficie de 2864 m². En ella se ubicará una nave de dimensiones de 16x40 m, dando una superficie construida de 640 m²

3. Descripción de los trabajos

3.1. Trabajos de campo

El diseño de la campaña de reconocimiento y toma de muestras ha consistido en la realización de una calicata (C-1) practicada con retroexcavadora y de dos ensayos de penetración dinámica (P-1 Y P-2). A continuación, se señalan los puntos de la parcela ensayados y sus respectivas coordenadas:



Imagen 1. Ubicación de los puntos de ensayo (calicata y penetración dinámica)

Coordenadas relativas a la parcela U.T.M (Huso 30-ETRS89)		
Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
R	375166728	46516911287
C-1	375204,28	4651709,14
P-1	375192,61	4651699,06
P-2	375222,51	4651711,63

3.1.1. Calicata

A partir de la calicata se ha levantado la correspondiente Columna Estratigráfica, además se han tomado muestras de suelo con el fin de realizar, en laboratorio normalizado, los ensayos de identificación pertinentes. Las características geotécnicas se detallan en el apartado 4.2.1.

3.1.2. Ensayos de Penetración Dinámica

El Ensayo de Penetración Dinámica está diseñado para estimar la Resistencia Dinámica de un suelo y deducir su carga admisible. Se pueden llevar a cabo dos tipos de métodos, DPSH y BORRO, utilizando en este informe éste último. Consiste en hincar en el suelo, mediante la caída libre de una maza de 63,5 kg de peso desde una altura de 76 cm (tipo DPSH) o 50 cm (tipo BORRO), un varillaje, cuyo peso y diámetro están normalizados, que está graduado según segmentos de 20 cm. En el extremo inferior de dicho varillaje se acopla una punzada de medidas también normalizadas (sección de 20 cm² para DPSH y de 16 cm² para BORRO) siendo su diámetro mayor que el de las varillas, con el fin de evitar la fuerza de rozamiento de suelo con ellas.

Para determinar la resistencia dinámica del suelo (Rd), se cuenta el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm de varillaje (N₂₀), representando en una gráfica dicho número en función de la profundidad. La prueba se realiza hasta una profundidad de 10 cm o hasta que el varillaje no puede hincar más, es decir, hasta que produzca rechazo.

Mediante el ensayo de penetración dinámica se puede estimar la Resistencia Dinámica el hundimiento mediante la denominación “formula de los Holandeses”. Esta fórmula está recogida en UNE-EN ISO 22476-2:2005, que es la que se aplicará en el presente informe:

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{\left((M + P) \cdot A \cdot \left(\frac{20}{N_{20}} \right) \right)}$$

Donde:

- M: Peso de la maza
- H: Altura de caída de la maza
- P: Peso de la punzada
- A: Área de la punzada
- 20/N₂₀: Penetración del golpe

Para la obtención de la presión admisible del terreno, se aplica la fórmula de MEYERSHOF simplificada, según la cual:

$$Q_{adm} = \frac{R}{F}$$

Donde F, es el factor de seguridad, el cual depende de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la cimentación.

Según la norma, la presión admisible del centro de cimentación depende de los siguientes factores:

- La profundidad de cimentación, que en nuestro caso se considera 0,90 m
- La naturaleza del terreno

3.2. Ensayos de laboratorio

A partir de la muestra tomada, se han llevado a cabo los siguientes ensayos que se analizan en el laboratorio, por dos medios:

- Ensayos de clasificación: tienen como finalidad la identificación de los estratos detectados en el subsuelo.
- Ensayos mecánicos: Sirven para la determinación de los parámetros geotécnicos que definen el comportamiento del suelo bajo la acción de las cargas.

Cada tipo de ensayo realizado dentro de los grupos descritos se detallan en los siguientes subapartados.

3.2.1. Granulometría por tamizado

Mediante este ensayo se determinan los porcentajes de los distintos tamaños de grano de la fracción arenosa del suelo, con el objeto de clasificar dicho suelo según ese criterio y conocer su grado de compactación. Los suelos están constituidos por una mezcla de partículas sólidas inorgánicas, cuyos intersticios o huecos están ocupados por aire y agua en proporciones variables.

3.2.2. Límites de Atterberg

Son los límites Húmedo y Plástico de un suelo con contenido en arcilla. Se determinan para clasificar el suelo y conocer su comportamiento desde el punto de vista de su plasticidad.

- El Límite Líquido (LL) es la cantidad de agua (tanto por ciento del peso en seco) que el suelo ha de contener para que este en transición entre el estado semilíquido o viscoso y el plástico.
- El Límite Plástico (LP) es la cantidad de agua (tanto por ciento del peso en seco) que el suelo ha de contener para que este en la transición entre el estado semisólido y el plástico.

3.2.3. Contenido en sulfatos

Determina el contenido en sulfatos, que pueden ocasionar ataque químico al hormigón. Este ensayo se realiza mediante un análisis químico del suelo y del agua que pueda contener, mediante las técnicas analíticas para la determinación cualitativa y cuantitativa de los aniones SO_4^{2-} .

3.2.4. Análisis químico del agua

- pH = 7,5: el Código Estructural clasifica la agresividad de aguas con pH superior a 6,5 como "nulo".
- $\text{SO}_4^{2-} = 8 \text{ mg/l}$: el Código Estructural clasifica el ataque químico del hormigón por aguas portadoras de sulfatos en esta proporción como "débil".

3.2.5. Densidad y humedad

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

Suponiendo en seco específico de las partículas, se calculó el índice de poros.

Humedad en peso seco	Porosidad (E)	Peso volumétrico húmedo (γ_h)	Peso volumétrico seco (γ_d)
16,37 %	45,07 %	182 kg/m ³	1615 kg/m ³

4. Descripción del asentamiento

4.1. Características geológicas

El suelo a estudiar en el presente informe está constituido, litológicamente hablando, por gravas y arenas limosas mal graduadas, presenten a escasa profundidad en toda la zona de estudio, a nivel regional. Representan los términos de facies de terraza, de edad Cuaternario, en el marco geológico del Dominio Central Terciario de la Cuenca del Duero.

En un mapa cartográfico, se puede observar el marcado carácter fluvio-aluvial de la cartografía de superficie. Según los ensayos realizados, y atendiendo a la clasificación de la tabla 3.2 del DB SE-C, nos encontramos con un tipo de terreno T-1, o lo que es lo mismo, terrenos favorables con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

4.2. Características geotécnicas

4.2.1. Calicata

A partir de los resultados 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 (0-0,35 m): Tierra vegetal, en descomposición variable, en general superior a 50cm, constituida por terrenos 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 (0,35-0,85 m): Fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio (2-3 cm) y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno-arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.
- Nivel 3 (<0,85 m): Gravas margocalizas subangulosas de tamaño medio de 3 cm y máximo observado de hasta 12-14 cm en matriz arenosa marrón. Gravas siliciclásticas areno-limosas a limo-arenosas de color marrón, con finos de carácter no plástico.

4.2.2. Ensayos de Penetración Dinámica

Aunque no permiten identificar el terreno al no existir testificación, resulta útil para diferenciar niveles de muy distinta densificación, y suelen ser fácilmente correlacionables con otros datos de estratigrafía de la zona.

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

4.2.3. Ensayos de laboratorio

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

El terreno está constituido por:

Gravas	Gravillas	Arenas gruesas	Arenas finas	Limos y arcillas
26,3 %	40,2 %	5,6 %	16,8 %	11,1 %

A la vista de la curva granulométrica, se observa que predominan los términos gruesos. Se clasifica como un suelo Tipo GW-GM.

LÍMITES DE ATTERBERG

En base a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4 %, Límite Plástico de 11,4 % en índice de Plasticidad del 3,0 %. Por tanto, el suelo se clasifica según el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, como de Baja Plasticidad.

CONTENIDO EN SULFATOS

El contenido medio de sulfatos es de un 0,05 %, por lo que, según el CTE, es un suelo de Agresividad débil.

5. Análisis de los ensayos

5.1. Cimentaciones

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas, debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0,45 m 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 predominante sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arena 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 fórmulas usuales para suelos granulares. Es necesario, por consiguiente, acudir a estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

En caso de cimentación superficial y de cara a los cálculos pertinentes, se deberá tener en cuenta que los valores de capacidad portante estimada del terreno a partir de la cota de -1,0 m (respecto al punto de ensayo P-1) comienzan a ser superiores a 2,5 N/mm², sin ser de esperar valores más desfavorables con la profundidad. Bajo esta consideración, lo más recomendable a nuestro modo de ver y entender, es eliminar completamente el nivel superior de tierra vegetal y empotrar los elementos estructurales a la dimensión de forma que apoyen a partir de mencionada cota, dimensionados para una hipótesis de carga admisible del terreno de 2,5 N/mm², y por tanto sin temer por asientos máximos superiores a lo tolerable por la tipología de edificación proyectada.

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

5.2. Excavaciones

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

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

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

5.3. Nivel freático. Agresividad

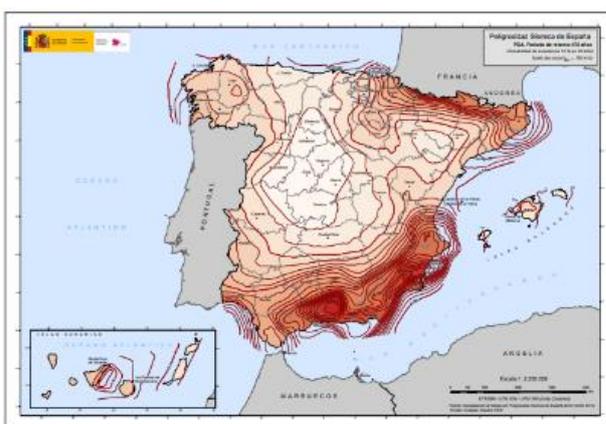
Se registra el nivel freático a 3,32 m de profundidad en la calicata mecánica realizada.

Dicha calicata alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia, es decir, la superficie de la parcela. A priori no se tendrán que tomar medidas en el caso de realización de una cimentación superficial. No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas (MA por debajo de 1,00 m de profundidad). Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido de sulfato de la muestra de agua extraída a 3,32 m de profundidad con respecto a la cota de boca de la

calicata realizada que dio como resultado 8 mg/L. Este índice según la norma del Código Estructural no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/l, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra. Aun así, se recomienda mantener un seguimiento de dicho valor durante la realización de la obra.

5.4. Sismicidad

En relación con la sismicidad que pueda afectar a la zona de obras no se tiene constancia de importante actividad sísmica. Palencia se encuentra en una zona con aceleración básica inferior a 0,04 g, según la Norma de Construcción Sismorresistente de España 2002 (NCSE-02, aprobada por RD 997/2002) de forma que no es necesario, ni obligatorio considerar las acciones sísmicas en el cálculo de cimientos.



5.5. Consideraciones en cuanto a la ejecución

La información geotécnica aquí descrita permite la ejecución de la obra dentro de los límites estipulados en el informe, no obstante, tal como marca la normativa, una vez empezada la obra, estos datos deberán ser refrendados en el momento de la redacción del proyecto de ejecución y de la ejecución de las obras por la dirección facultativa, para que se pudiesen tomar las acciones correctivas necesarias en el cálculo expuesto en el presente proyecto.

6. Confirmación del estudio geotécnico

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el director de obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

7. Fundamento de las ordenanzas

La redacción de las presentes ordenanzas, viene reglamentada y condicionada dentro del siguiente marco legal:

- Artículo 15 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre el régimen del suelo y Ordenanza Urbana, aprobada por Real Decreto de 9 de abril de 1976.
- Artículo 57 y 61 del Reglamento de Planificación Urbanística, aprobado por Real Decreto 2159/1978, y revisado el 24 de diciembre de 2014.
- Normas del Plan General de Ordenación Urbana de Palencia.

8. Conclusiones

Según las prospecciones de campo, los ensayos de laboratorio realizados y el informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del presente proyecto es de 0,25 N/mm².

El terreno bajo el solar, a la supuesta cota de cimentación, presenta un grado de Compacidad definible como: Compacto a Muy Denso (según CTE). Corresponde a unos depósitos de terraza, de edad Cuaternario, en el marco geológico de Dominio Central Terciario de la Cuenca del Duero.

En base a los ensayos de Penetración Dinámica realizados, se han determinado las variaciones de la Carga Admisible (δ_{adm}) estimada en función de la profundidad. Se debe destacar lo siguiente:

- Todas las cotas a las que alude son referidas a la cota de boca del respectivo ensayo de penetración. La diferencia de cota de inicio entre ambos es mínima.
- Las gráficas que se desprenden de ambos ensayos puntuales de penetración describen tendencias muy similares de capacidad portante estimada del terreno. Por tanto, se puede concluir que el mismo es homogéneo de cara a las cargas que serán transmitidas por parte de la cimentación.
- Se ha obtenido rechazo (más de 100 golpes para hincar 0,2 m) a - 1,6 y - 2,0 metros, para el P-2 y el P-1 respectivamente.

En Palencia, a 24 de mayo de 2022



Fdo: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ANEJO 4. ESTUDIO DE MERCADO

ÍNDICE ANEJO 4. ESTUDIO DE MERCADO

1. Introducción	1
2. Materias primas y situación actual	1
2.1. Situación de las setas.....	1
2.1.1. Producción de setas en España.....	1
2.1.2. Consumo de setas en España	2
2.1.3. Canales de distribución.....	3
2.1.4. Marca de garantía.....	4
2.2. Situación de las legumbres.....	4
2.2.1. Producción de legumbres en España.....	4
2.2.2. Consumo de legumbres en España	5
2.2.3. Canales de distribución.....	7
3. Análisis de las conservas vegetales.....	7
3.1. Producción de las conservas vegetales en España	7
3.2. Consumo de las conservas vegetales.....	8
4. Mercado mundial de las conservas vegetales	11
4.1. España en el mercado internacional.....	11
4.1.1. Comercio exterior: Exportación/Importación de conservas de hongos	12
4.1.2. Comercio exterior: Exportaciones/Importaciones de conservas de garbanzos	13
5. Conclusiones. Análisis DAFO	14

ANEJO 4. ESTUDIO DE MERCADO

1. Introducción

En este anejo se analizará la situación de las materias primas sin transformar. Además de la evolución y tendencia a futuro del sector de las conservas vegetales a nivel global, y sobre todo dentro de la zona europea y España.

El objetivo de este anejo será establecer de forma cualitativa si nuestro producto, conservas vegetales artesanales, tiene capacidad de entrar en el mercado y cuál es su nicho.

2. Materias primas y situación actual

Las materias primas utilizadas para nuestra elaboración, son productos obtenidos del mercado nacional, más en concreto dentro de la misma comunidad en donde se va a situar la industria.

A lo largo de las diferentes campañas en la que la industria recibe níscalos y garbanzos, el precio puede variar (sobre todo en los níscalos) dependiendo de si la temporada es buena o mala. Por tanto, es necesario aprovechar al máximo el producto principal, y sacar así un buen rendimiento tanto de producto como económico.

2.1. Situación de las setas

En las últimas décadas, la recolección y comercialización de setas silvestres en España ha tenido un auge importante tanto actividad recreativa como actividad para comercializar. Este creciente auge reclama una ordenación del aprovechamiento de este recurso con el que se garantiza su sostenibilidad futura.

Las setas poseen alta aceptación en el mercado, con buenas propiedades nutricionales entre las que destacan alto contenido en proteínas de alto valor biológico, además de ser ricos en fibra, minerales y vitaminas (Vitamina del grupo B, vitamina D).

2.1.1. Producción de setas en España

En España, en el año 2012, la recogida de setas silvestres reportó unos 200 millones de euros a las personas que las recolectan. Lo curioso es que se estima en un 40 % de la producción de setas total la que se recolecta, dejando un 60 % que queda en los montes sin aprovechar. De esta manera, si se pudiese aprovechar el recurso íntegramente, se podrían superar los 500 millones de euros solo para los recolectores. Ese 60 % puede ser debido a la falta de conocimiento y al difícil acceso de algunas áreas.

Unas 55.000 toneladas se recogen con vistas a la comercialización, repartidas en 18.00 toneladas de boletus, unas 28.000 de niscalos y otras 9000 de otras especies (seta de cardo, colmenillas, perrechicos...) (Oria de Rueda, 2012)

Si nos fijamos en Castilla y León, éste es uno de los territorios más importantes en cuanto a recursos micológicos tanto a nivel nacional como mundial, ya que su superficie forestal presenta gran aptitud para la producción de hongos silvestres comestibles. Según micodata (Modelo Territorial de Producción y Aprovechamiento Micológico en Castilla y León) se estima que los bosques de la comunidad tienen una producción bruta de más de 31.000 toneladas por año.

2.1.2. Consumo de setas en España

La compra de setas durante 2020 se ha intensificado por encima del total de hortalizas frescas. Presentan un aumento en volumen del 16,3 % con respecto al 2019 y un aumento en valor del 20 % favorecido por el encarecimiento de este producto que a cierre de año tiene un precio medio de 4,18 € por kilo, un 3,2 % más que el año anterior. De media los residentes en España han consumido 1,52 kilos y han gastado 6,35 € durante el periodo estudiado, un 16 % y un 19,7 % más que el año anterior.

Tabla 1. Consumo de champiñones y setas en el año 2020. Fuente: Informe del consumo de alimentación en España 2020, MAPA

	Consumo doméstico de Champiñones+O.Setas	% Variación 2020 vs. 2019
Volumen (miles kg)	70.221,64	16,3 %
Valor (miles €)	293.354,49	20,0 %
Consumo x cápita (kg)	1,52	16,0 %
Gasto x cápita (€)	6,35	19,7 %
Parte de mercado volumen (%)	0,22	0,01
Parte de mercado valor (%)	0,37	0,02
Precio medio (€/kg)	4,18	3,2 %

En el gráfico siguiente, se observa cómo ha evolucionado el consumo de setas durante el año 2020.

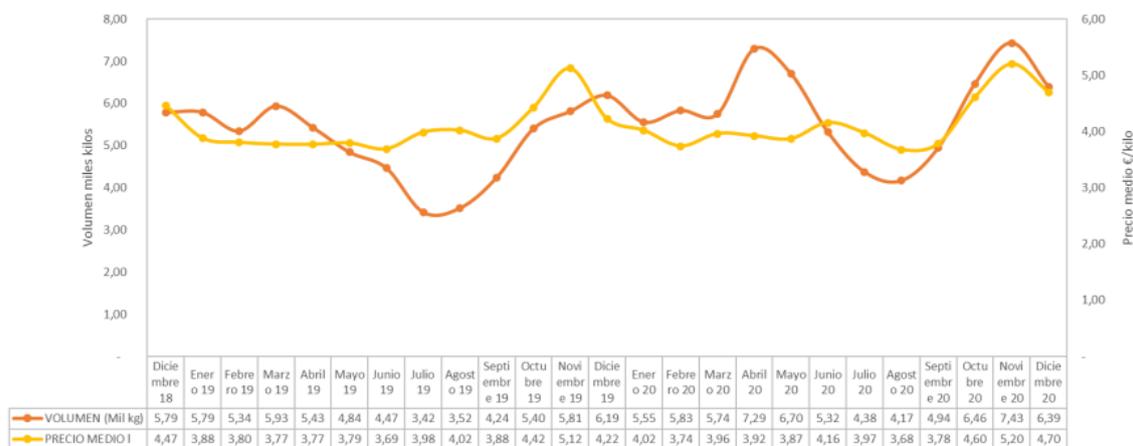


Gráfico 1. Evolución mensual de total compras (millones kg) y precio medio (€/kg). Fuente: Informe del consumo de alimentación en España 2020, MAPA

Cómo se puede observar en el gráfico, el 2020 ha presentado una evolución muy positiva entre los meses de abril y noviembre (coincidente con los meses de fructificación de las setas). Destaca el mes de mayo cuando se llegó a consumir un 38,41 % más que el mismo mes del periodo anterior. Al mismo tiempo, vemos que 2020, restando la excepcionalidad del confinamiento y el incremento en consumo durante los meses de abril y mayo, ha seguido la misma tendencia de 2019 con una reducción del consumo durante los meses de verano para repuntar durante los meses de otoño.

2.1.3. Canales de distribución

También es importante saber los canales de distribución que den mayor rendimiento para generar así un mayor porcentaje de ganancias en nuestra industria.

En el siguiente gráfico se ve el porcentaje de distribución y evolución en volumen de los diferentes canales de distribución.



Gráfico 2. % distribución y % evolución en volumen por canales. Fuente: Informe del consumo de alimentación en España 2020, MAPA

Claramente los supermercados y autoservicios, son la superficie preferida para la compra de setas y champiñones, donde se adquieren 1 de cada 2 kg (49 %), canal que aumenta su demanda un 20,9 % respecto al año 2019.

La tienda tradicional corresponde a un 21,6 % de las ventas, aunque también es la plataforma con el menor crecimiento (7,4 %), muy por debajo de su evolución en el total de hortalizas frescas (16,8 %). Sin embargo, el resto de canales tienen una cuota de

mercado de 8,6 %, siendo el segundo canal que más ha intensificado sus compras respecto 2019 (23,9 %).

2.1.4. Marca de garantía

Aquí, en Castilla y León, existe la marca de garantía “Setas de Castilla y León” esto implica que todo el producto fresco, congelado o elaborado que lleve este distintivo de garantía asegura que las setas silvestres utilizadas han sido recolectadas en los montes de Castilla y León, asegurando el cumplimiento de los requisitos que exige la normativa vigente en cuanto a seguridad alimentaria, a través de la supervisión por especialistas y la trazabilidad del mismo.

El hecho de utilizar una materia prima que contiene un sello y certificación de calidad supone diferenciarnos del resto de industrias, y eso es una ventaja frente al consumidor que se declina por la seguridad y calidad de productos alimentarios. Además, Castilla y León promueve el consumo de los productos de la región y hace un gran esfuerzo por mantenerlos en el mercado continuamente, ya sea a nivel nacional como internacional.

2.2. Situación de las legumbres

Estos alimentos se caracterizan por tener un alto contenido en proteínas (a igualdad de peso aportan más proteínas que la carne o pescados), pero además son fuente de otros nutrientes como fibra, vitaminas del grupo B y bajos en grasa (la mayoría son ácidos grasos poliinsaturados)

2.2.1. Producción de legumbres en España

En la campaña de comercialización de 2020, la superficie de leguminosas de grano alcanzó las 353.600 hectáreas, un 12 % menos que en la campaña anterior. En la siguiente tabla se ve como varía la producción de leguminosa entre los años 2018 a 2020.

Tabla 2. Producciones españolas de leguminosas (millones de toneladas). Fuente: MAPA

	2018	2019	2020
JUDÍAS SECAS	17,1	15,1	17,6
LENTEJAS	42,8	35,7	46,4
GARBANZOS	91,4	48,1	45,1
GUISANTES SECOS	262,5	177,3	227

Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se estimaron alrededor de 295.645 toneladas en cuanto a la producción de legumbres por Comunidades Autónomas durante la campaña 2020/2021, destaca Castilla-La Mancha con un 41 %, seguida de Castilla y León con un 32 %, y en tercer lugar Andalucía aportando el 13 %. Más alejadas quedan Aragón y Galicia. Estos datos se pueden observar en el siguiente gráfico.

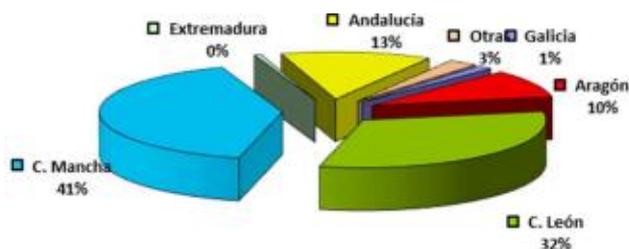


Gráfico 3. Producción de leguminosas de grano por CCAA, Campaña 2020/21. Fuente: Elaboración por la Subdirección General de Cultivos Herbáceos e Industriales y Aceite de Oliva a partir de los datos de Avances de superficies y producciones agrícolas de la Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística del MAPA

Como nuestra industria va a transformar garbanzos, también será útil conocer la producción del mismo a nivel mundial, en la UE y España, así como en las comunidades autónomas. Todos los datos obtenidos son entre 2018 y 2020.

Los garbanzos son en España el cultivo leguminoso más consumido por el hombre. Todas las variedades que se cultivan en nuestro país pertenecen a la especie *Cicer arietinum*

Tabla 3. Producciones de garbanzo en el mundo, en la UE y en España (millones de toneladas). Fuente: MAPA

	2018	2019	2020
MUNDO	17.191,2	14.246,3	14.200
UE	215,8	113	110
ESPAÑA	91,4	48,1	45,1

Tabla 4. Producciones españolas de garbanzo por Comunidades Autónomas (millones de toneladas). Fuente: MAPA

	2018	2019	2020
ANDALUCÍA	72,2	34,8	29,8
CASTILLA-LA MANCHA	5,6	3,4	4,7
CASTILLA Y LEÓN	8,7	6,2	7,8
EXTREMADURA	2,9	1,7	1,5
OTRAS CCAA	2	1,9	1,3

2.2.2 Consumo de legumbres en España

Durante el año 2020, los hogares españoles consumieron 180,8 millones de kilos de legumbres y gastaron 346,0 millones de euros en estos productos. En términos per cápita, se llegó a 3,9 kilos de consumo y 7,5 euros de gasto. El consumo más notable se asocia a los garbanzos (1,6 kilos por persona y año), mientras que las lentejas alcanzan 1,2 kilo y las alubias 1,1 kilos por persona. En términos de gasto, los garbanzos concentran el 40,0% del gasto, con un total de 3,0 euros por persona; las alubias el 30,6%, con un total de 2,3 euros; y las lentejas, el 28,0% y un total de 2,1 euros.

Tabla 5. Consumo y gasto en legumbres, 2020. Fuente: Información por sectores. Alimentación en España. Mercasa. Datos extraídos del MAPA

	CONSUMO		GASTO	
	TOTAL (Millones kilos)	PER CAPITA (Kilos)	TOTAL (Millones euros)	PER CAPITA (Euros)
TOTAL LEGUMBRES	180,8	3,9	346,0	7,5
LEGUMBRES SECAS	88,5	1,9	205,5	4,4
LEGUMBRES COCIDAS	92,3	2,0	140,5	3,0
GARBANZOS	74,3	1,6	137,5	3,0
ALUBIAS	51,0	1,1	106,2	2,3
LENTEJAS	54,3	1,2	98,1	2,1
LENTEJAS SECAS	41,5	0,9	78,7	1,7
LENTEJAS COCIDAS	12,8	0,3	19,4	0,4
OTRAS LEGUMBRES	1,2	0,0	4,2	0,1

Durante los últimos años, el consumo de legumbres ha sido bastante estable, aunque en el año 2020 se aprecia un aumento de 2,1 € (respecto al año 2016) per cápita debido a los efectos de la COVID-19. Consumiéndose casi 4 kg/persona/año y cuyo gasto fue alrededor de 7,5 €/consumidor, tal y como se muestra en el siguiente gráfico.



Gráfico 4. Evolución del consumo y gasto en legumbres (2016-2020). Fuente: Mercasa

Dentro de la familia de las legumbres, la evolución del consumo per cápita ha sido diferente para cada tipo de producto. Habiendo un repunte en garbanzos, alubias y lentejas en el año 2020. En el gráfico 5 se muestra dicha evolución.

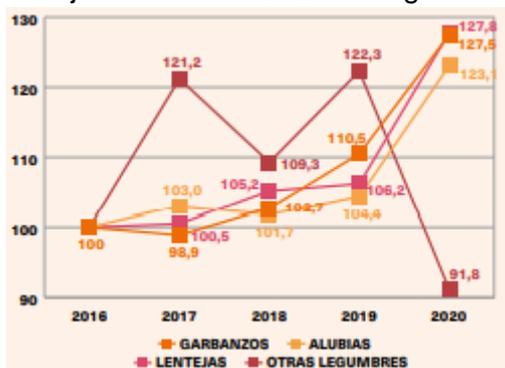


Gráfico 5. Evolución del consumo y gasto por tipo de legumbres (2016-2020). Fuente: Mercasa

2.2.3. Canales de distribución

Así como en el caso de las setas era necesario conocer los sitios donde mejor se vendía el producto, pasa lo mismo con las legumbres, por lo que en el siguiente gráfico se muestra la distribución y evolución en volumen por canales.

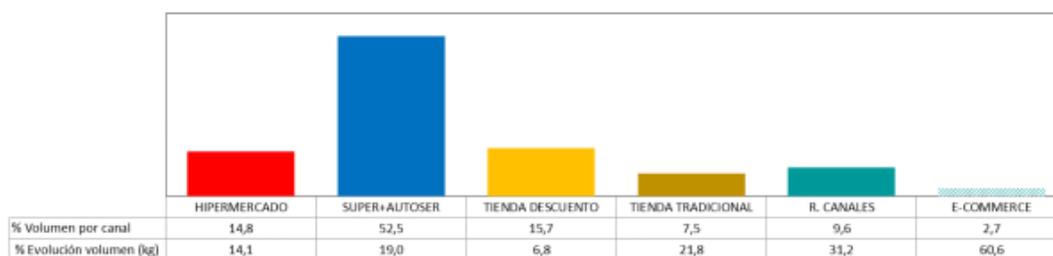


Gráfico 6. % Distribución y % evolución en volumen por canales. Fuente: Informe del consumo de alimentación en España 2020, MAPA

Todos los canales de venta aumentan su volumen con respecto al año 2019, siendo el canal principal para la compra de legumbre con el 52,5 % el supermercado+autoservicio, además su tendencia es positiva, con un incremento del 19 %, incremento superior a la media. El segundo canal con una cuota de mercado del 15,7 % es la tienda descuento, seguido del hipermercado que aumenta de forma significativa llegando al 14,8 %. Es notorio que las compras por internet para esta categoría de productos supongan el 2,7 % con una evolución del 60,6 %.

3. Análisis de las conservas vegetales

Las conservas vegetales en España forman parte del sector de frutas y hortalizas transformadas. En dicho sector, se hace una subdivisión entre dos categorías: las frutas y hortalizas congeladas y las frutas y hortalizas en conserva, siendo ésta última objeto de nuestro estudio.

3.1. Producción de las conservas vegetales en España

La producción de conservas vegetales se concentra en Cataluña, Andalucía, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Galicia y la Región de Murcia. En esas cinco comunidades se produce alrededor del 70% de todas las conservas vegetales españolas.

Tabla 6. Distribución regional de las empresas transformadoras de vegetales. Fuente: Plan sectorial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

REGIONES	CONSERVAS	ZUMOS	CONGELADOS	ACEITUNAS
ANDALUCÍA	29	4	3	208
ARAGON	29	4	3	43
ASTURIAS	-	-	-	-
BALEARES	7	1	-	-
CANARIAS	-	-	-	-
CANTABRIA	-	-	-	-
CASTILLA-LA MANCHA	34	4	3	5
CASTILLA Y LEÓN	23	5	5	28
CATALUÑA	-	5	-	-
EXTREMADURA	11	-	2	89
GALICIA	2	1	1	-
LA RIOJA	68	-	1	-
MADRID	-	-	-	23
MURCIA	74	-	4	-
NAVARRA	160	5	6	-
PAIS VASCO	-	-	-	-
C. VALENCIANA	72	11	6	20
TOTAL	509	40	34	416

3.2. Consumo de las conservas vegetales en España

Según el Informe del Consumo Alimentario en España en 2020, se consumieron per cápita 14,5 kilos de consumo en los hogares españoles. Siendo 10,9 kilos por persona y año dedicados al consumo de frutas y hortalizas en conserva. En términos de gasto, las frutas y hortalizas en conserva concentran el 77,8 %.

A continuación, la tabla siguiente indica el consumo y gasto de frutas y hortalizas transformadas en España, 2020.

Tabla 7. Consumo y gasto de frutas y hortalizas transformadas en España, 2020. Fuente: Alimentación en España 2020, MERCASA

	CONSUMO		GASTO	
	TOTAL (Millones kilos)	PER CAPITA (Kilos)	TOTAL (Millones euros)	PER CAPITA (Euros)
TOTAL FRUTAS Y HORTALIZAS TRANSFORMADAS	669,9	14,5	1.481,7	32,0
FRUTAS Y HORTALIZAS EN CONSERVA	502,0	10,9	1.152,8	24,9
GUISANTES	11,6	0,3	28,3	0,6
JUDÍAS VERDES	15,4	0,3	22,1	0,5
PIMIENTOS	17,6	0,4	76,2	1,6
ESPÁRRAGOS	25,3	0,5	140,5	3,0
ALCACHOFAS	10,5	0,2	49,1	1,1
CHAMPIÑONES Y SETAS	18,6	0,4	53,2	1,2
MAÍZ DULCE	21,6	0,5	69,6	1,5
MENESTRA	5,2	0,1	10,0	0,2
TOMATES	265,7	5,7	381,1	8,2
TOMATE FRITO	188,1	4,1	287,1	6,2
TOMATE NATURAL	77,7	1,7	94,0	2,0
TOMATE NATURAL ENTERO	11,1	0,2	16,0	0,3
TOMATE NATURAL TRITURADO	66,6	1,4	78,0	1,7
OTRAS VERDURAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	25,8	0,6	62,1	1,3
FRUTA EN CONSERVA	84,6	1,8	260,6	5,6
MERMELADAS, CONFITURAS	31,9	0,7	121,2	2,6
FRUTA ALMIBAR	45,4	1,0	106,7	2,3
FRUTA ESCARCHADA	0,6	0,0	5,0	0,1
RESTO FRUTA CONSERVA	6,7	0,1	27,8	0,6
FRUTAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	167,9	3,6	328,9	7,1
VERDURAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	165,4	3,6	316,2	6,8
ESPINACAS	13,7	0,3	22,6	0,5
GUISANTES	30,5	0,7	50,5	1,1
JUDÍA VERDE	33,9	0,7	44,2	1,0
COLIFLOR	5,7	0,1	9,1	0,2
PIMIENTOS	2,9	0,1	6,2	0,1
BRÓCOLI	9,4	0,2	15,1	0,3
MENESTRA	17,6	0,4	31,2	0,7
OTRAS VERDURAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	51,7	1,1	137,4	3,0
FRUTAS CONGELADAS	2,6	0,1	12,7	0,3

La evolución del consumo per cápita durante los años 2016-2020, ha sido especialmente diferente en las frutas congeladas. Respecto a la demanda de 2016, aumenta el consumo de frutas y hortalizas transformadas. En el siguiente gráfico se ve dicha evolución.

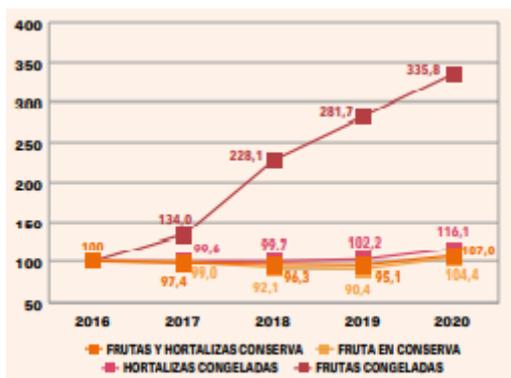


Gráfico 7. Evolución del consumo por tipo de frutas y hortalizas transformadas, 2016-2020. Fuente: MERCASA.

Si nos centramos únicamente en las conservas vegetales, es posible clasificarlas en tres grupos principalmente: por orden de importancia: conservas de tomates, conservas de verduras y conservas de frutas.

Dentro de cada uno de ellos existen productos más habituales. En las conservas de tomates podemos encontrar el tomate frito y natural, dividiéndose éste en entero o triturado. Por su parte, las conservas de hortalizas más frecuentes son las conservas de espárragos, champiñones y setas, maíz dulce, judías verdes, pimientos, guisantes, alcachofas y menestras. Por último, en conservas de frutas destacan la fruta en almíbar y las mermeladas y confitura

En el siguiente gráfico se observa el consumo (en porcentaje) en los hogares de cada subgrupo.

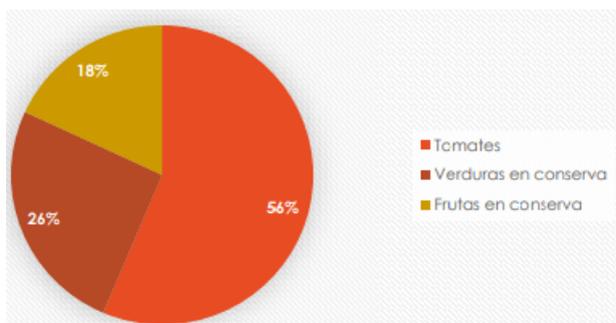


Gráfico 8. Importancia de cada subgrupo de conservas vegetales. Fuente: MERCASA

Según la guía MTD en España del sector de transformados vegetales, el subsector de la conserva vegetal, se caracteriza por tener gran estabilidad en volúmenes de producción, debido a la existencia de una fuerte dependencia con el mercado exterior, tanto es así, que se exporta entorno al 50 % de lo que se produce, y en valores de facturación aporta un 41 % del total.

En la siguiente tabla, se puede observar la segmentación del mercado en las principales conservas vegetales, en volumen comercializado.

Tabla 8. Segmentación del mercado atendiendo al volumen comercializado. Fuente: Alimentación en España 2018, MERCASA

	% En Volumen	% En Valor
Tomate entero y triturado	33,6%	14,8%
Espárragos	11,7%	25%
Champiñones y setas	9,2%	9,7%
Maíz dulce	9,1%	10,6%
Pimientos	7,8%	12,2%
Judías verdes	6%	3,4%
Guisantes	4,8%	4,3%
Alcachofas	4,6%	7,9%
Otras	10,6%	10,3%

4. Mercado mundial de las conservas vegetales

La balanza del comercio exterior de conservas vegetales es claramente favorable para España. Las exportaciones en 2020 rondaron los 1.644 millones de euros, mientras que las importaciones se situaron en algo menos de 554 millones de euros, según los datos de Comercio.

El mayor exportador mundial de conservas vegetales es China con un total de 156 millones de dólares, lo que supone un 26,6% del total. En segunda posición, pero muy de lejos se encuentra España con un total de 77,2 millones de dólares, lo que supone un 13,2%. En tercer y cuarto lugar se encuentran India y Egipto con 61,3 y 59,7 millones de dólares respectivamente



Gráfico 9. Principales países exportadores de conservas vegetales. Fuente: Conservas vegetable trade, 2016

El valor de las importaciones mundiales totales de conservas vegetales es de 560 millones de dólares. Los principales países importadores son Italia y Japón con un valor de 112 y 76 millones de dólares respectivamente.

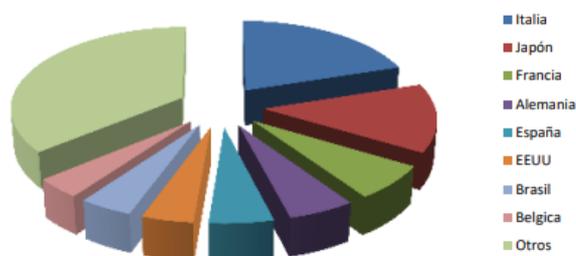


Gráfico 10. Principales países importadores de conservas vegetales. Fuente: Preserved vegetable trade, 2016

4.1. España en el mercado internacional

Debido a la gran tradición agraria de España, la producción nacional abastece la mayor parte de la demanda nacional de conservas vegetales. En 2016, España importó conservas vegetales por valor de 29,8 millones de dólares, y exportó conservas vegetales por valor de 77,2 millones de dólares, lo que resulta un balance positivo de 47,4 millones de dólares.

Los principales países que exportan conservas vegetales a España son países con menor desarrollo económico, por lo que sus costes de producción son menores como

Marruecos o India o tienen diferentes características edafoclimáticas por lo que producen diferentes tipos de conservas vegetales como China. Los principales países importadores de conservas vegetales son Marruecos, con 11,7 millones de dólares, que suponen el 35,9% de las importaciones de conservas vegetales, seguido de India con 6,17 millones, un 20,7% y China con 2,52 millones de dólares que suponen un 8,5%.

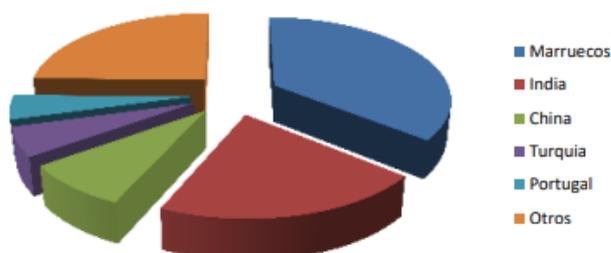


Gráfico 11. Países exportadores de conservas vegetales a España. Fuente: Where does España export... 2016

Los principales países importadores de conservas españolas son países europeos y de mayor desarrollo económico como Reino Unido o Alemania o países cercanos como Portugal. El principal país importador de conservas españolas es Reino Unido con 13,6 millones de dólares que supone un 17,6% de las exportaciones de conservas vegetales de España. En segundo lugar, es Alemania con 10,8 millones de dólares que suponen el 14% y en tercer lugar Italia importa conservas vegetales por valor de 8,72 millones de dólares que suponen el 11,3%.

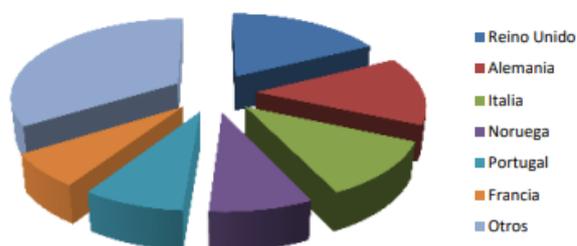


Gráfico 12. Países importadores de conservas vegetales españolas. Fuente: Where does España import... 2016

4.1.1 Comercio exterior: Exportación/Importación de conservas de hongos

España constituye un país exportador de productos hortícolas, sobre todo, en Europa; sin embargo, en el caso del mercado de setas y trufas no es tan pionero puesto que tiene grandes competidores, tanto en Europa como en el resto del mundo ya que se trata de un mercado muy amplio. Al tratarse de productos perecederos, no se puede abastecer producto fresco en excelentes características por cuestiones logísticas. Por consiguiente, trata de centrarse en la conserva como posible salida a las setas y champiñones puesto que permiten mantener el producto en óptimas condiciones en el país de destino que, generalmente, es Europa. En primer lugar, las exportaciones españolas suponen gran importancia puesto que éstas han ido en aumento en los últimos años, sobre todo, en hongos en conserva como puede observarse en el Gráfico

13. Los mercados a los que van destinados son, principalmente, Francia y Estados Unidos.

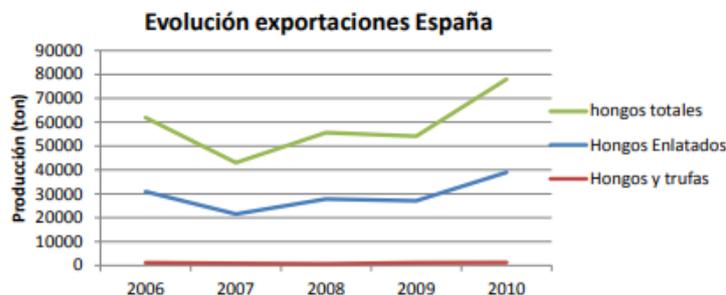


Gráfico 13. Evolución de exportaciones nacionales. Fuente: FAO

En cuanto a las importaciones, éstas resultan mucho menor ya que sólo se importan hongos que no se cultivan y/o producen a nivel nacional pero que tienen buena aceptación. De hecho, las cifras son mucho menores en el caso de hongos enlatados que en frescos (también incluyen trufas y otros tipos de hongos diferentes a setas y champiñones cultivados). Los países de los cuales nos suministramos dicha materia prima son Francia y Países Bajos.

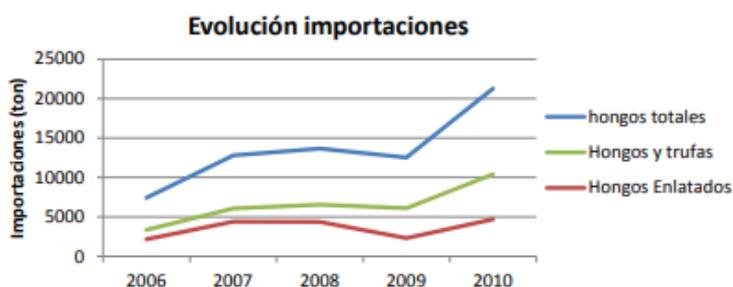


Gráfico 14. Evolución de importaciones nacionales. Fuente: FAO

4.1.2. Comercio exterior: Exportaciones/Importaciones de conservas de garbanzos

En el mercado de las legumbres se distingue entre secas y cocidas. De todas las legumbres para consumo humano que se producen en España, las que más se comercializan son los garbanzos (representan el 41% de las ventas totales entre secos y cocidos), seguidos por las lentejas (30%) y las alubias (28%).

En los últimos 10 años las exportaciones en valor económico de Conservas y preparación de Hortalizas han aumentado un 47%, prácticamente igual que las importaciones. Durante los años 2010 a 2012 el saldo se mantiene estable y destaca EEUU como principal destino con el 16% del total de exportaciones.

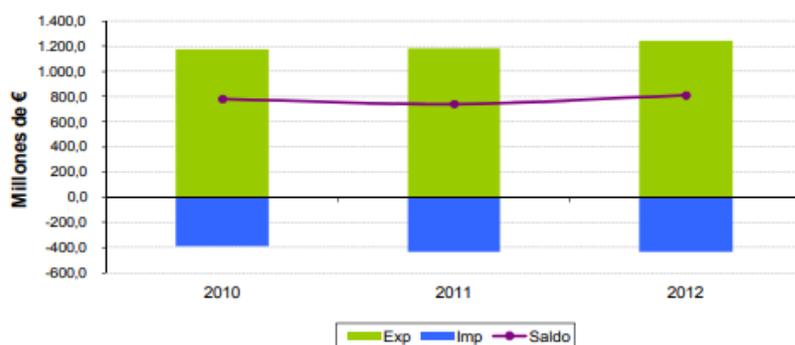


Gráfico 15. Tendencia de exportaciones e importaciones de conservas y preparados de hortalizas y legumbres. Fuente: MAPA

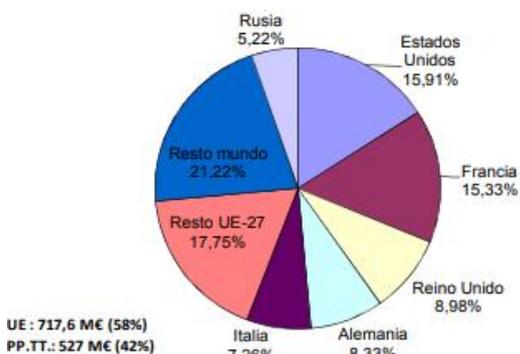


Gráfico 16. Exportaciones de conservas y preparados de legumbres y hortalizas. Fuente: MAPA

5. Conclusiones. Análisis DAFO

Con todas las ideas expuestas anteriormente una forma de ordenarlas y decidir si nuestra empresa tiene cabida en el mercado es construir un análisis DAFO. Con este análisis se ve la situación de la empresa respecto al mercado analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada.

Tabla 9. Análisis DAFO. Fuente: Elaboración propia

	DEBILIDADES	FORTALEZAS
ANÁLISIS INTERNO	<ul style="list-style-type: none"> Débil posicionamiento ante las grandes distribuidoras La inversión inicial no es muy elevada y da acceso a nuevos competidores Estacionalidad de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> El producto final tiene una larga vida útil Estrecha vinculación con el medio rural Seguridad alimentaria
	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
ANÁLISIS EXTERNO	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de empresas con gran experiencia en La Rioja No son productos con un consumo elevado por habitante 	<ul style="list-style-type: none"> El mercado lleva una tendencia ascendente en el consumo desde hace años Poco intrusismo de exportadores nacionales Ampliación de la gama final de productos

ANEJO 5. INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE ANEJO 5. INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción	1
2. Descripción de los productos a elaborar	1
2.1. Definición de las materias primas y conservas vegetales según la normativa	1
2.1.1. Normativa específica a las setas	1
2.1.2. Normativa específica a las legumbres	1
2.1.3. Normativa específica a la definición y estándares de calidad de las conservas vegetales	2
2.2. Descripción de las materias primas y auxiliares	4
2.2.1. Características de los niscalos	4
2.2.2. Características de los garbanzos	5
2.2.3. Características de las materias auxiliares	5
2.3. Materiales auxiliares	7
2.4. Condiciones de almacenamiento y vida útil	9
3. Descripción del proceso productivo	9
3.1. Diagrama de flujo del proceso de la línea de las conservas de niscalos	9
3.1.1. Recepción y almacenamiento de materias primas y auxiliares	11
3.1.2. Lavado	12
3.1.3. Selección/Calibrado	12
3.1.4. Escaldado	12
3.1.5. Enfriamiento	13
3.1.6. Cortado en trozos	13
3.1.7. Llenado y adición del líquido de gobierno	13
3.1.8. Cerrado de botes	14
3.1.9. Esterilización	14
3.1.10. Enfriamiento	15
3.1.11. Secado de botes	16
3.1.12. Etiquetado	16
3.1.13. Encajado y paletizado	16
3.1.14. Almacenamiento y expedición	16
3.2. Diagrama de flujo del proceso de la línea de las conservas de garbanzo	16

3.2.1. Recepción y almacenamiento de materia prima y auxiliares	18
3.2.2. Calibrado.....	18
3.2.3. Remojo	18
3.2.4. Escurrido.....	19
3.2.5. Escaldado	19
3.2.6. Enfriamiento	19
3.2.7. Selección	19
3.2.8. Llenado y adición del líquido de gobierno	20
3.2.9. Cerrado	20
3.2.10. Esterilización	20
3.2.11. Enfriado.....	21
3.2.12. Secado.....	22
3.2.13. Etiquetado	22
3.2.14. Encajado y paletizado	22
3.2.15. Almacenamiento y expedición	22
3.3. Productos finales	23
3.4. Laboratorio	23
3.5. Limpieza y desinfección	23
4. Implementación del proceso productivo	25
4.1. Cálculos de producción y dimensionado general	26
4.1.1. Productos a elaborar.....	26
4.1.2. Planificación de la producción	27
4.1.3. Planificación de la jornada laboral de producción	28
4.2. Balance de materias primas	30
4.2.1. Balance de niscalos	30
4.2.2. Balance de garbanzos	32
4.2.3. Vertidos y subproductos generados.....	34
4.3. Cálculo de materias primas	35
4.3.1. Necesidades de niscalos	35
4.3.2. Necesidades de garbanzos	35
4.3.3. Necesidades de sal	35
4.3.4. Necesidades de ácido cítrico.....	35
4.3.5. Necesidades de bisulfito sódico.....	36

4.3.6. Necesidades de EDTA (al 0,1 %)	36
4.3.7. Necesidades de agua potable	36
4.3.8. Necesidades de especias	36
4.3.9. Necesidades de aceite de oliva virgen extra	36
4.3.10. Tabla resumen de las necesidades de materias primas y aditivos	37
4.4. Cálculo de materiales auxiliares	37
4.4.1. Necesidades de envases de cristal	37
4.4.2. Necesidades de tapas de metal	38
4.2.3. Necesidades de cajas de cartón	38
4.4.4. Necesidades de palets	39
4.4.5. Necesidades de etiquetas y contraetiquetas	39
4.4.6. Necesidades de film paletizado	40
4.5. Dimensionamiento de maquinaria y equipos	40
4.5.1. Operación preliminar en ambas líneas	40
4.5.2. Equipos para la línea de conservas de níscolo	40
4.5.3. Equipos para la línea de conservas de garbanzo	41
4.5.4. Equipos de operaciones comunes para ambas líneas	42
5. Necesidades de espacios	48
5.1. Necesidades de espacio para zona de recepción de materia prima	49
5.2 Necesidades de espacio para zona de proceso	49
5.2.1. Zona de línea de preparación para conservas de níscolo	50
5.2.2. Zona línea de preparación para conservas de garbanzo	50
5.2.3. Zona de operaciones comunes en ambas conservas durante el proceso productivo	50
5.2.4. Zona de tratamiento térmico	50
5.2.5. Zona de envasado y embalaje	51
5.3. Necesidades de espacio para la zona de almacenamiento	51
5.3.1. Almacén de materias primas	51
5.3.2. Almacén de aditivos	52
5.3.3. Almacén de material auxiliar	52
5.3.4. Almacén de productos de limpieza	52
5.3.5. Almacén de producto terminado	52

5.4. Necesidades de espacio en zona de expedición	52
5.5. Necesidades de espacio para personal.....	52
5.5.1. Entrada a la industria	53
5.5.2. Aseos y vestuarios.....	53
5.5.3. Oficina.....	53
5.5.4. Comedor	53
5.6. Necesidades de espacio en la zona de venta.....	53
5.7. Necesidades de espacio para la sala de máquinas	53
5.8. Necesidades de espacio para los pasillos	53
6. Necesidades de personal	54
7. Tabla relacional de actividades (TRA)	54

ANEJO 5. INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción

En este anejo se describe todo lo relativo al diseño del proceso productivo y su implementación. Abordando la descripción del producto, del proceso productivo, la capacidad de producción, la maquinaria y materias primas y auxiliares necesarias, así como otros aspectos relacionados con la ingeniería del proceso. Con el fin de lograr una producción de alta calidad con el menor coste económico posible.

2. Descripción de los productos a elaborar

2.1. Definición de las materias primas y conservas vegetales según la normativa

2.1.1. Normativa específica a las setas

El grupo de los hongos y setas comestibles, se recogen dentro del Código Alimentario Español (aprobado por Decreto 2484/1967) en la sección segunda del capítulo XXI “Hortalizas y Verduras” sin una definición concluyente de los mismos. Es por ello, que para saber las características y definiciones de las setas hay que acudir al Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario.

Se dan las siguientes definiciones relativas al producto y métodos de fabricación:

Setas: Cuerpos fructíferos pertenecientes a ciertas especies de hongos superiores, tanto cultivadas como silvestres, destinadas a ser suministradas al consumidor como alimento.

Setas conservadas: Setas sometidas a tratamientos autorizados, como calor, congelación, deshidratación o encurtido, que garanticen su conservación.

2.1.2. Normativa específica a las legumbres

El grupo leguminosas, se recoge dentro del Código Alimentario Español en el capítulo XVIII “Leguminosas”. Dentro de la sección 1ª. Legumbres secas, se define de forma genérica a las legumbres secas.

Legumbres secas: Semillas secas, limpias y sanas y separadas de la vaina, procedentes de plantas de la familia de las leguminosas, de uso corriente en el país y que directa o indirectamente resulten adecuadas para la alimentación.

En dicha normativa, en la sección 2ª. Derivados, se define los derivados de leguminosas.

Derivados de leguminosas: Son los productos obtenidos por la elaboración de legumbres secas, aptos para la alimentación o destinados a servir de materia prima para fabricación de productos alimenticios.

Dentro de los derivados de leguminosas, se exponen tres grupos diferentes: Legumbres mondadas, Purés de legumbres y Harinas de legumbres. Se define como **legumbres mondadas** a los cotiledones sin tegumentos, procedentes de las semillas secas de leguminosas.

Por Orden de 16 de noviembre de 1983, se aprueba la norma de calidad para determinadas legumbres secas y legumbres mondadas, envasadas, destinadas al mercado interior. Mencionan los **Garbanzos** como las semillas secas y separadas de la vaina, procedentes de la especie *Cicer arietinum*, L.

2.1.3. Normativa específica a la definición y estándares de calidad de las conservas vegetales

Las características y definiciones de las conservas vegetales se recogen en el Real Decreto 2420/1978, de 2 de junio, por el que se aprueba la reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y venta de conservas vegetales.

Se dan las siguientes definiciones relativas a los productos y métodos de fabricación:

Conservas: Son alimentos elaborados a base de productos de origen vegetal, con o sin adición de otras sustancias alimenticias y alimentarias permitidas, sometidos a tratamientos autorizados que garanticen su conservación y contenidos en envases apropiados.

Los tratamientos técnicos autorizados pueden ser:

- Térmico, por el que se garantice una esterilización industrial o técnica, definida en el artículo 2.05.09 del Código Alimentario Español, con envasado en recipientes herméticos.
- Congelación, por el que se garantice la estabilidad del producto hasta la venta al público, sometiendo a los alimentos a temperaturas inferiores a su punto de congelación. Durante el período de conservación la temperatura se mantendrá uniforme, de acuerdo con las exigencias de cada producto.
- Deshidratación, por el que se garantice la eliminación de la humedad necesaria hasta conseguir una estabilidad del producto.
- Encurtido, por el que se garantice la estabilidad del producto hasta la venta al público, al someter los alimentos frescos, tratados con salmuera o que han sufrido una fermentación láctica, a la acción del vinagre, o ácido acético de origen vínico, con o sin adición de sal, azúcares u otros condimentos.

La normativa aplicada a la calidad de las conservas vegetales esterilizadas térmicamente se aprueba por Orden de 21 de noviembre de 1984. En el anejo número 18 se aplican dichas normas a los niscalos o robellones. Y en el anejo número 22 las referidas a los garbanzos.

a) Anejo 18. Conservas de níscalos o robellones

Esta norma establece las condiciones que deben cumplir las conservas de níscalos o rovellones obtenidas a partir de *Lactarius deliciosus* Fr. y *Lactarius sanguifluus*, en las elaboraciones siguientes:

- Al natural: Níscalo o robellón con agua como líquido de gobierno.
- En su jugo: El líquido de gobierno es el de cocción de los propios níscalos.
- Con especias: El líquido de gobierno es agua o jugo de cocción, sazonando el producto con especias.
- Al aceite: Son aquellos productos que han sido previamente tratados con vinagre y llevan aceite vegetal como líquido de gobierno.

Las condiciones y factores específicos a los níscalos, se exponen en las siguientes tablas:

El calibre es obligatorio para categoría extra. El calibre se expresará por el diámetro de carpóforo según la escala siguiente:

Tabla 1. Calibrado

Denominación	Calibre en mm
Botones.	De 20 a 30
Finos.	De 30 a 50
Gruesos.	De 50 a 100

El calibre mínimo se fija en 20 mm para todas las categorías.

Se establecen las siguientes categorías comerciales, en el cuadro adjunto:

Tabla 2. Categorías comerciales

Níscalos enteros, cabezas y rodajas (excepto en salmuera).	Extra, Primera, Segunda.
Tallos, trozos (excepto en salmuera).	Primera, Segunda.
Puré.	Primera, Segunda.
En salmuera.	Primera, Segunda.

En la siguiente tabla se disponen las exigencias y tolerancias de calidad para conservas de níscalos o robellones.

Tabla 3. Tolerancias de calidad

Factores	Extra	Primera	Segunda
Color.	Típico	Típico	Aceptable
Turbidez.	3	2	1
Textura.	Típica	Típica	Aceptable
Uniformidad del tamaño	5	Sin exigencia	Sin exigencia
Tolerancias:			
a) Pseudo-raíces (n.º en 100 g de peso escurrido).	2	4	6
b) Rotos.	2	4	Sin exigencia
c) De color.	5	10	20
d) De textura.	5	10	15
e) Manchados.	5	10	15
Suma de tolerancias d + e.	8	15	20

b) Anejo 22. Conservas de garbanzos

Esta norma establece las condiciones que deben reunir las conservas obtenidas a partir de las semillas de *Cicer arietinum* L.

Se define a los **garbanzos** como el producto obtenido a partir de garbanzos secos y rehidratados posteriormente utilizando agua como líquido de gobierno.

Existiendo tres categorías comerciales: Extra, Primera y Segunda.

En la siguiente tabla se disponen las exigencias y tolerancias de calidad para conservas de garbanzos.

Tabla 4. Exigencias y tolerancias de calidad

Factores	Extra	Primera	Segunda
Color.	Típico	Típico	Aceptable
Textura.	Típica	Típica	Aceptable
Uniformidad de tamaño.	1,50	1,75	2,00
Tolerancias:			
a) Marrones o negros (n.º en 100 g de peso escurrido).	0	2	4
b) De textura.	5	10	15
c) Partidos y desechos.	5	10	15
Suma de tolerancias b + c.	5	5	15

2.2. Descripción de las materias primas y auxiliares

En este apartado se van a describir las diferentes materias primas y auxiliares que se utilizan en el procesado de los níscalesos y garbanzos, indicando las características de las mismas que influyen en las características del producto final, así como las variedades concretas usadas para conseguir el producto final.

2.2.1. Características de los níscalesos

Los robellones son hongos de la familia *Russulaceae* y que pertenecen al género *Lactarius*, que crecen, sobre todo en pinares o bosques de coníferas. Se desarrolla formando micorrizas con los árboles, en suelos espaciosos y más abiertos de vegetación, apareciendo entre la pinocha o acículas secas de los pinos.

A continuación, se describen las características del niscalito tipo:

- **Sombrero:** Suele oscilar entre los 4 y 16 cm de diámetro. Su color anaranjado se ve modificado por círculos concéntricos de tonos rojizos y pálidos. En su juventud, el sombrero se presenta en forma umbilicada (con la parte central ligeramente hundida) y conforme envejece se aplanan para evolucionar a una forma “de embudo”.
- **Himenio:** La parte inferior del sombrero, está formado por láminas finas, apretadas, estrechas y decurrentes, también de color anaranjado. Tiene una carne firme y dura, y compacta.

- Pie: Ahuecado y corto, más o menos cilíndrico o estrechado en la base. De estructura granulosa (macizo de muy joven, a medida que pasa el tiempo aparecen zonas huecas). Es del color del sombrero, pero más pálido.

El níscolo, al corte, desprende un látex viscoso de color naranja. Además, tiende a oxidarse fácilmente una vez recolectados, adquiriendo una tonalidad verdosa.

2.2.2. Características de los garbanzos

El garbanzo (*Cicer arietinum*) pertenece a la familia *Fabaceae*, siendo una planta anual diploide. El sistema de reproducción es fundamentalmente la autogamia.

En nuestro caso, se procesarán garbanzos de la variedad pedrosillano. Esta variedad de garbanzo de pequeño tamaño, suele cultivarse en Castilla y León y Castilla-La Mancha principalmente.

Los garbanzos de variedad pedrosillano poseen una forma casi esférica, con tegumento exterior liso y una línea de separación entre los cotiledones claramente diferenciadas. Se caracterizan por su pequeño pico puntiagudo y el color beige claro y a veces amarillo. Destaca por su sabor característico muy intenso y por su integridad a la hora de cocerlos, conservando su forma íntegra, sin abrirse y sin “despellejarse”.

2.2.3. Características de las materias auxiliares

- **Sal**

Se utilizará sal común (cloruro sódico) en forma de salmuera con el fin de facilitar su disolución en el producto final, y, además preservar el color original y aportar más brillo en las conservas.

- **Agua**

Agua potable suministrada por la red de agua potable del polígono industrial de “San Antolín”. El agua directamente usada en contacto con los alimentos debe cumplir con los valores de composición y de carga microbiana considerados por la legislación vigente. Además de dichos valores, hay un parámetro relacionado con la concentración y tipo de iones presentes en el agua que afectan en su utilización: la dureza.

La dureza del agua, debida a iones de calcio y magnesio, tiene importancia en los procesos de remojo (en garbanzos), escaldado y tratamiento térmico aplicado.

El agua empleada para la elaboración de nuestros productos en este proyecto se obtiene de la red pública, cuyas características físico-químicas son descritas en la tabla siguiente.

Tabla 5. Características físico-químicas del agua de red en Palencia. Fuente: Aquona, En Palencia, noviembre de 2021

Cód.	Parámetro	R.D. 140/03	Valor cuantificado	Unidades
Parámetros Microbiológicos				
001	Escherichia coli	0	0	UFC/100 mL
003	Clostridium perfringens	0	0	UFC/100 mL
Parámetros Indicadores				
031	Bacterias coliformes	0	0	UFC/100 mL
032	Microorganismos aerobios a	100	0	UFC/mL
033	Aluminio	200	58	µg/L
034	Amonio	0,5	<0,02	mg/L
037	Cloro residual libre	1,0	0,97	mg/L
039	Color	15	<5	mg/l Pt-Co
040	Conductividad a 20°C	2500	197	µS/cm
043	Olor	3	0	Índice dilución
045	pH	6,5->9,5	7,5	Unid. pH
046	Sabor	3	0	Índice dilución
049E	Turbidez	1	<0,3	UNF

• Especies

Se designa con el nombre de especias o de condimentos aromáticos a las plantas, frescas o desecadas, enteras o molidas, que, por tener sabores u olores característicos, se destinan a la condimentación de las conservas (según código alimentario español).

Las especias a utilizar serán perejil, pimentón y pimienta blanca molida de uso industrial, todas ellas permitidas en el Código Alimentario Español. Se utilizarán para las conservas níscalesos sazonados con especias.

• Aceite

Aceite de oliva virgen extra: Según el Consejo Oleícola Internacional es todo aceite de oliva virgen apto para el consumo en la forma en que se obtiene, cuya acidez libre expresada en ácido oleico es como máximo de 0,8 g/100 g.

El aceite deberá tener un aspecto limpio y transparente, a la temperatura de 15 a 20 °C, olor y sabor agradables, con aroma propio y característico de las olivas.

• Ácido cítrico

Forma parte del escaldado de los níscalesos. Se mezcla con el agua de tal forma que protege el color propio del níscaleso al formar quelantes. Además, disminuye el pH y previene de la oxidación enzimática.

La relación ácido cítrico/agua ronda los 0,5 g ácido cítrico/l agua de escaldado.

• Bisulfito sódico

Forma parte de la etapa de remojado en los garbanzos con un 0,1 % en dilución. Por su propiedad reductora, actúa como oxidante. Se utiliza como conservante para prevenir el deterioro y mejorar el sabor.

- **EDTA**

Forma parte del líquido de gobierno de las conservas de garbanzo, con un 0,1 % en dilución, es capaz de recubrir las moléculas metálicas e inhibir su actividad. Haciendo que el color siga persistente y evitando oxidaciones.

2.3. Materiales auxiliares

- **Envases de cristal**

Para elaborar nuestros productos en conserva de níscalos y garbanzos, se ha decidido utilizar envases de vidrio en distintos formatos, que permitan responder a las diferentes necesidades del consumidor. Estos formatos serán de 290 g, 415 g y 560 g.

Tabla 6. Formatos para los envases

Formato	Capacidad (ml)	Peso neto (g)	Peso escurrido (g) (*)
314 ml	314	290	200
445 ml	445	415	285
580 ml	580	560	400

*El peso escurrido efectivo se mantendrá sobre un tamiz con luz de malla de 3,2 mm y alambre de 1 mm al cabo de 2 minutos.

A continuación, se muestran los modelos elegidos para elaborar nuestras conservas de níscalos, en los distintos formatos. Mostrando las medidas, capacidades y características.

Modelo para las conservas de níscolo con el formato de 290 g.



Referencia SKU	008081-299
Capacidad	314 ml
Peso	190 grs
Díámetro	83,70 mm
Altura	97,20 mm
Color	vidrio-blanco
Boca	Twist Off TO 63
Forma	cilíndrica

Modelo para las conservas de níscolo con el formato de 415 g.



Referencia SKU	008082-68
Capacidad	445 ml
Peso	248 grs
Diámetro	81,60 mm
Altura	113,00 mm
Color	vidrio-blanco
Boca	Twist Off TO 77
Forma	cilíndrica

Modelo para las conservas de garbanzo con el formato de 560 g



Referencia SKU	008082-104
Capacidad	580 ml
Peso	240 grs
Diámetro	80,60 mm
Altura	141,50 mm
Color	vidrio-blanco
Boca	Twist Off TO 77
Forma	cilíndrica

No se incluyen tapas en ninguno de los envases, por lo que hay que hacer acopio de tapas del tipo Twist off to 63 para los formatos de 290 g, y tapas del tipo Twist off to 77 para los formatos de 415 g y 570 g. En los formatos para conservas de níscalo serán de color dorado, y en el caso de los garbanzos de color negro.

- **Cajas de cartón**

Se utilizarán para apilar los productos en conserva. Estas cajas de cartón permitirán fijar los productos terminados en packs más grandes y facilitar su distribución y paletizado. El cartón utilizado cuenta con las siguientes propiedades:

Se utilizarán cajas de cartón doble para las conservas puesto que aguanta mayores pesos (cargas de 40/50 kg) aunque sean menos económicas. Su peso es de 700 g/m² y sus dimensiones en función del formato del envase.

- **Palet**

Europalet: 1200 x 800 mm, está normalizado en dimensiones y resistencia. Se utiliza en transporte y almacenamiento de los productos de gran consumo. Este tamaño aprovecha al máximo las medidas de las cajas de los remolques, que tienen un ancho de 2400 mm. Con esta medida de palet se pueden poner a lo ancho de la caja dos palés en una dirección o tres en la otra.

- **Etiquetas y contraetiquetas**

Para ello se contactará con una fábrica de etiquetas y contraetiquetas que nos garantice el diseño elegido y los diferentes elementos de los que se componen la etiqueta para su correcta trazabilidad, como viene indicado en el RD 1334/199, de 31 de Julio, referente al etiquetado de productos alimentarios.

- **Film de paletizado**

Su uso está destinado al embalaje de palets que serán almacenados y expedidos con el producto terminado. Con ello, evitamos caídas y pérdidas de productos, además de una mejor gestión y control de los mismos. El film que se usará será de polietileno de baja densidad.

2.4. Condiciones de almacenamiento y vida útil

Las conservas serán envasadas en tarros de vidrio de la capacidad mencionada en el subapartado anterior, y en cajas de cartón de 20 kg de capacidad. Una vez envasadas se almacenarán en el almacén de producto terminado hasta su expedición. El almacenamiento debe ser vertical, y a una temperatura de aproximadamente 10-15 °C.

La fecha de consumo preferente para las conservas de níscolo será de 6 meses, al ser un producto más delicado que los garbanzos.

La fecha de consumo preferente de las conservas de garbanzo será de hasta 12 meses.

Una vez puesta en venta, se recomienda a los usuarios que mantengan el producto en un lugar fresco, oscuro y ligeramente ventilado, sin necesidad de refrigeración. Teniendo en cuenta estas condiciones, las conservas mantendrán sus cualidades organolépticas y cualidades higiénico-sanitarias durante el periodo de consumo preferente.

3. Descripción del proceso productivo

En este apartado se va a desarrollar el proceso de las líneas de producción tanto de las conservas de níscolo como de garbanzo que se va a llevar a cabo en la industria, describiendo los distintos pasos a seguir, tanto de forma general como centrados en el proceso productivo concreto a llevar a cabo.

3.1. Diagrama de flujo del proceso de la línea de las conservas de níscolo

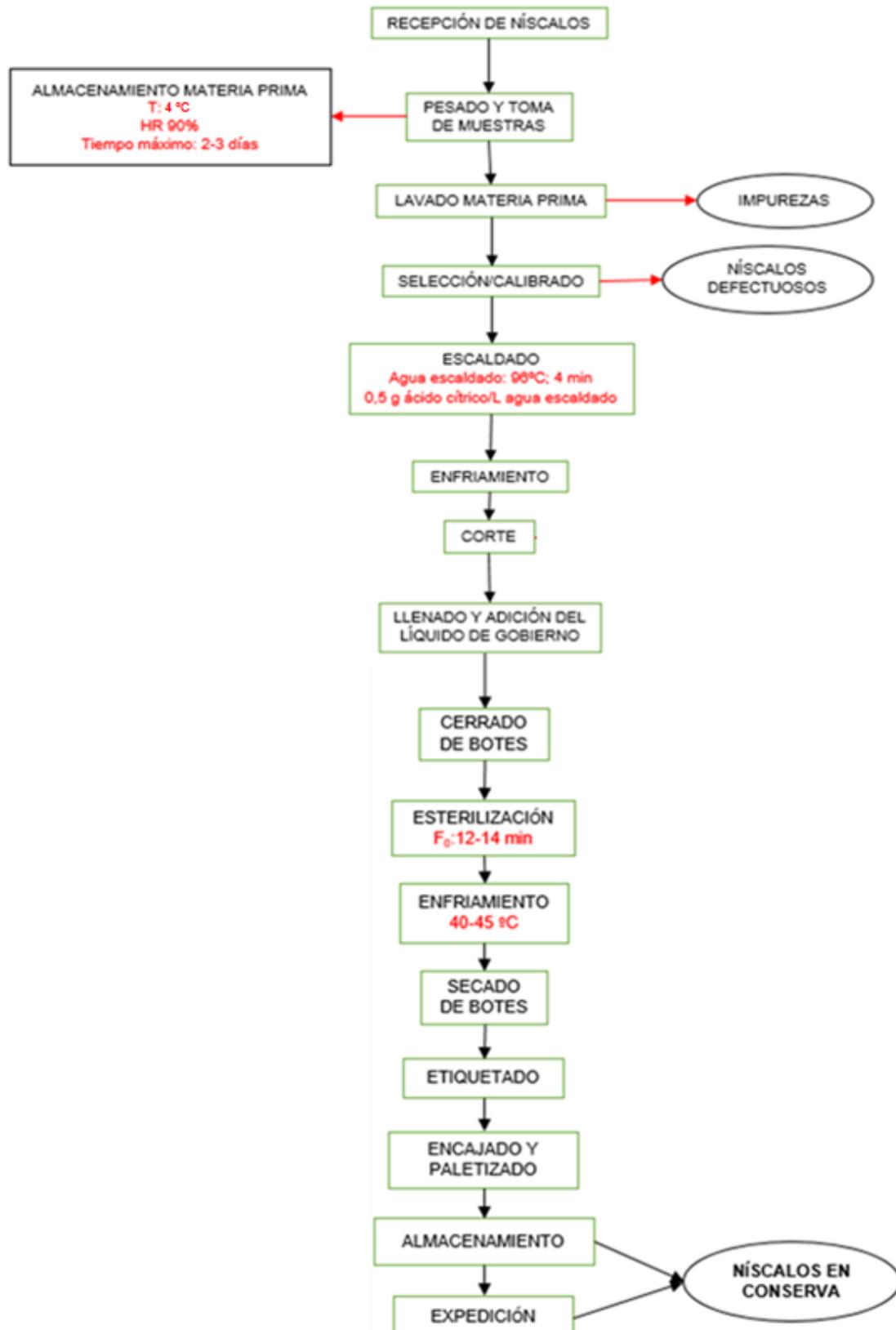


Gráfico 1. Diagrama de flujo para la línea de conservas de níscolo

3.1.1. Recepción y almacenamiento de materias primas y auxiliares

3.1.1.1. Níscalos

Cómo se ha visto en el anejo 1. Análisis de alternativas, finalmente se reciben los níscalos en cajas de plástico de 3-5 kg, cargadas en una furgoneta refrigerada de tamaño mediano a una temperatura de entre 6-8 °C.

Una vez llegada la materia prima, lo primero que se hace es medir la temperatura para ver si el producto cumple con lo estipulado. Además, se realizará una inspección visual de varios níscalos escogidos al azar, comprobando el calibre y el estado del sombrero.

La descarga de materia prima se efectuará lo más rápido posible para minimizar el deterioro del níscalo, se pesa en una báscula el producto entrante y se lleva a la cámara de refrigeración. La cámara de refrigeración estará a una temperatura de 4 °C y humedad 90 %.

3.1.1.2. Agua

El agua a utilizar, no será necesario aplicarle ningún tratamiento. En el proceso de escaldado se añadirá ácido cítrico (al 2%) al agua de escaldado.

3.1.1.3. Aceite

Su almacenaje y transporte se realizará en recipientes cerrados, protegidos de la luz solar y temperaturas extremas. Se utilizará para los níscalos en conserva al aceite.

3.1.1.4. Sal

Se almacena a temperatura ambiente y baja humedad. Se almacena en el almacén de materias auxiliares junto a las especias y aceite.

3.1.1.5. Especias

Se reciben en sacos de 25 kg y se almacenan a temperatura ambiente y baja humedad. Se almacena en el almacén de materias auxiliares junto a la sal y aceite.

3.1.1.6. Otros

El ácido cítrico se compra en sacos de 15 kg a empresas químicas, el certificado de estos productos es responsable de la empresa de procedencia. Se almacena en un cuarto separado del propio proceso y con separación entre el resto de aditivos para evitar su interacción y posible reacción. Será la propia fábrica dónde se hacen las diluciones para su posterior uso durante el proceso.

3.1.1.7. Materiales auxiliares

Los envases de cristal, las etiquetas y los embalajes (film retráctil y cajas) se almacenarán en el almacén de materias auxiliares.

3.1.2. Lavado

El proceso de lavado sirve para eliminar las partes de tierra que quedan tras ser recolectados, disminuir carga microbiana y facilitar el resto de operaciones del proceso de fabricación. Se va a realizar un lavado mixto, es decir primero se realiza un lavado en seco con cepillos y posteriormente un lavado húmedo mediante inmersión (se asemeja a un enjuagado). Ambas etapas se realizan manualmente.

El lavado en seco se realiza descartando aquellas unidades que se encuentren especialmente sucias y limpiando la superficie del sombrero y eliminando parte del pie.

El lavado en húmedo se realiza en una mesa de lavado. Este proceso debe durar poco tiempo para evitar contaminación por microorganismos y dañar lo menos posible el producto. Posteriormente pasan sobre cintas transportadoras con movimiento vibratorio suave para eliminar el agua que queda en la superficie.

3.1.3. Selección/Calibrado

Una vez limpios los níscales, se lleva a cabo una selección del producto. Consiste en clasificar el producto según el calibre. Además, también sirve para eliminar aquellos níscales que no cumplan los requisitos mínimos.

Esta operación se realiza de forma manual sobre una mesa de selección, en la cual dos operadores situados a los lados de la mesa se encargarán de realizar una inspección visual, eliminando aquellos níscales que presentes defectos notables, como pueden ser sombreros excesivamente verdosos, unidades rotas o unidades que no se han limpiado correctamente en la operación anterior. También se realiza un calibrado, haciendo que nuestro producto entre en unos márgenes de tamaño el cual queremos ofrecer, así se confeccionarán los tiempos y temperaturas del escaldado.

No se acepta materia prima de cualquier tamaño, durante el proceso de recolección se cogen solo los de tamaño adecuado, llegando a este punto una parte muy pequeña de producto no apto.

3.1.4. Escaldado

En este paso el alimento adquiere la textura y sabor adecuado, además de preparar al niscal para su troceado posterior, provocando un corte limpio del alimento y evitando su rotura en trozos desiguales.

Consiste en tratar las setas con agua y ácido cítrico aproximadamente a una temperatura de 96°C durante 4 minutos. Las condiciones del tratamiento, tiempo y temperatura están en relación con las características del producto: tamaño, especie, textura, etc. Sin embargo, en nuestro caso, se creen adecuadas estas condiciones.

La cantidad de ácido cítrico será la adecuada para obtener un pH menor de 4,5 para evitar contaminaciones microbiológicas. Por tanto, supone adicionar 0,5 g de ácido

cítrico por cada litro de agua de escaldado. Además, minimiza la presencia de algunos microorganismos y neutraliza la acción de enzimas.

Se lleva a cabo mediante un escaldado por duchas para reducir la pérdida de calidad en el producto y generar menos efluentes.

3.1.5. Enfriamiento

Se hace rápidamente tras el escaldado para evitar el desarrollo de flora termófila. Es muy importante que el tiempo transcurrido entre el escaldado y el enfriado sea mínimo. Se enfría el producto hasta alcanzar una temperatura por debajo de 30 °C.

Enfriamiento con recirculación: mediante escaldadores integrales en los cuales se integra el enfriamiento en el escaldador mediante intercambiadores de calor.

3.1.6. Cortado en trozos

Se realiza de forma manual, la materia prima se corta en secciones regulares con el fin de reducir su tamaño y facilitar labores de corte en su consumo. Estas secciones regulares se realizan longitudinalmente donde queda seccionado el carpóforo en partes similares.

3.1.7. Llenado y adición del líquido de gobierno

Una vez que se ha seleccionado el producto y está en condiciones de envasarse se procederá al llenado de los envases de forma manual en envases de vidrio.

El llenado es una fase crítica ya que debe ser controlado cuidadosamente para que cada envase reciba la cantidad correcta del producto y cumpla lo establecido por la legislación vigente. El llenado se debe hacer de manera que el producto quede lo más compacto posible y, de esta forma, conseguir expulsar los gases indeseables y evitar que aparezcan excesivamente apretados para que no se dificulte la penetración del calor.

Una vez lavados los envases se procede al llenado que se realiza uniformemente con la cantidad de producto establecido según el formato. Se requiere expulsar los gases indeseables, en especial, el oxígeno, mediante la adición de líquido de cobertura correspondiente. El operario se encarga de pesar los botes haciendo un control de los mismos (control de calidad e inspección). En nuestra industria se trabaja con los siguientes formatos: 290 g y 415 g (contenido neto).

Con la adición del líquido de gobierno conseguimos un vacío en el envase y la expulsión de gases ocluidos y unas condiciones de conservación del producto muy favorables. Este líquido de cobertura se añade a temperaturas de unos 90°C con el fin de realizar el cerrado a una temperatura superior de 80°C que contribuya a optimizar el proceso de esterilización y, al mismo tiempo, ayuda a eliminar el aire del espacio de cabeza del envase.

La presencia de aire en el envase puede originar los siguientes problemas:

- Excesiva tensión en el envase durante el calentamiento y la consiguiente deformación del mismo.

- Fenómenos de corrosión en el interior del envase.

- Envases sin vacío, se presentan con una tapa ligeramente convexa.

Es importante dejar un espacio de cabeza entre el nivel de líquido y la tapa insertada (no superior al 10 % de la altura inferior del envase). Una vez llenos de niscalos se agregará el líquido de gobierno en caliente previamente preparado.

Este líquido de gobierno será de dos tipos dependiendo del tipo de producto final. A continuación, se muestran las 2 modalidades:

- Sazonado con especias: Se añadirá al líquido de gobierno (87,5 % agua, 1,5 % sal y 1 % ácido cítrico) + 10 % de especias para darle sabor.

- En aceite: Conservados en aceite de oliva virgen extra (98,5 %). También contendrá 1,5 % de sal.

Estas elaboraciones se llevarán a cabo previamente en un tanque de mezcla en el que se adicionarán los aditivos pertinentes para cada tipo de líquido de cobertura y se calentará en dicho tanque para adicionarlo a 90 °C, aproximadamente, sobre los envases.

3.1.8. Cerrado de botes

El cierre de los envases es un punto crítico del proceso productivo, ya que un incorrecto cerrado daría lugar a una recontaminación del alimento una vez esterilizado. En el caso de estos envases de cristal se hace un cerrado al vacío mediante máquina cerradora de botes de vidrio que va incorporando las tapas metálicas y cerrándolos para llevar a cabo la esterilización. En este caso donde se ha introducido el líquido de gobierno en caliente, es necesaria la aplicación de chorros de vapor durante el cierre para evitar una sobrepresión dentro del envase.

3.1.9. Esterilización

Una vez se han cerrado los tarros llenos, se procede a colocarlos en jaulas que se introducirán en el equipo de esterilización. Esta operación se lleva a cabo de forma semi-automática y de forma discontinua.

La esterilización es un tratamiento térmico que consiste en la destrucción de los microorganismos contenidos en un alimento, así como sus esporas o formas de resistencia. Los sistemas de esterilización son sistemas cerrado en los que se alcanzan temperaturas mayores a 100 °C. La utilización de este procedimiento es debido al valor del pH del producto que se encuentra en 4,6.

Además de controlar la acidez del producto, hay que controlar la temperatura y tiempo a aplicar. Para ello, hay que calcular correctamente los parámetros tiempo/Temperatura que aseguren que el alimento no sufra pérdidas nutricionales, o alteración de las características organolépticas.

Para establecer la combinación t/T adecuada a nuestro producto, debemos fijarnos en lo siguiente:

pH alimento: poco ácido (4,6).

Microorganismos de referencia: *Clostridium botulinum*: Según CNTA (Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria) se ha establecido un tratamiento óptimo con los siguientes valores:

Temperatura de referencia de 121 °C
Z (tiempo de destrucción decimal) = 10
D (tiempo de reducción decimal) = 0,25
n (reducciones decimales) = 12

Por lo tanto, el valor esterilizante se calcula con la siguiente expresión: $F_T = n \cdot D_T$

$$F_{121^\circ\text{C}} = 12 \cdot 0,25 = 3 \text{ min}$$

Para $F_{121^\circ\text{C}} > 3$ min conseguimos seguridad alimentaria, pero para asegurar la esterilidad comercial durante su conservación, tomamos como referencia otro microorganismo diana más termoresistente que puede alterar la conserva (*Clostridium thermosaccharolyticum*), el cual tiene un valor de $F_{121^\circ\text{C}} = 12-14$ min.

Asegurando este tratamiento en el punto crítico del envase, se obtendrá seguridad y calidad de las conservas variando el tiempo de tratamiento según formato del envase. La forma de controlar los parámetros de Temperatura/tiempo es la colocación de sondas y asegurar el tratamiento térmico correspondiente.

Para realizar el proceso de esterilización se opta por un sistema por cargas, ya que se trata de una industria que va a trabajar con diferentes formatos y tamaños. Además, se tiene la suficiente flexibilidad para responder eficientemente a variaciones de tiempos y temperaturas de proceso. Con la finalidad de conseguir una mayor homogeneidad de temperatura en cualquier punto del envase, utilizamos un autoclave horizontal con agua caliente sobrecalentada pulverizada.

3.1.10. Enfriamiento

Evita la sobrecocción del producto y la dilatación de los cierres. El enfriamiento se llevará a cabo en el mismo autoclave mediante duchas frías.

Es importante establecer una Temperatura/tiempo de enfriamiento lo más idóneo posible para que, a la salida de los envases, se evapore el agua de su superficie lo más rápidamente posible.

Las tapas metálicas se han marcado, previamente, con tinta indeleble y termosensible por lo que antes de entrar en el autoclave es negra y a la salida, azul. Esto supone un rápido control visual de calidad y así comprobar que el tratamiento térmico ha sido el adecuado. Además de este método, también se llevan a cabo controles de calidad e inspecciones consecuentes.

3.1.11. Secado de botes

Con el enfriamiento se produce un secado de los botes pero que irá complementado de corrientes de aire que los sequen por completo. Este secado se realiza de forma manual, haciendo uso de una pistola de aire caliente. Para posteriormente llevarlos a la última fase del proceso productivo (etiquetado y almacenado para expedirlo).

3.1.12. Etiquetado

Se etiquetan los envases manualmente uno por uno con las etiquetas autoadhesivas de identificación del alimento junto con las demás especificaciones marcadas por la legislación (Real Decreto 1334/1999 de 31 de julio, y su posterior modificación RD 2220/2004).

Las etiquetas se compran ya impresas con el logotipo de la industria alimentaria, y deben contener toda la información referente al producto incluido el código de barras. De esta forma, podemos controlar la trazabilidad del producto hasta la llegada al mercado y retirarlo en caso de detectar problemas.

3.1.13. Encajado y paletizado

Proceso en el cual una vez se ha dado el visto bueno respecto al peso y el nulo contenido de residuos en el interior de los botes, se facilita el transporte de la misma y se protege contra posibles golpes en la manipulación del producto.

Todos los productos son introducidos en cajas de cartón doble para mejorar el almacenamiento, manipulación y transporte hasta el lugar de venta. Una vez introducidos en las cajas, se cierran, se procede a su paletizado y posterior almacenamiento.

El paletizado consiste en colocar las cajas con los productos finales terminados en palets, en pilas y envolver dichos palets en un film retráctil. Las cajas se paletizan para obtener uniformidad y facilidad de manipulación para su almacenamiento, además, se ahorra espacio y se disminuye el tiempo de carga y descarga. Una vez paletizadas, se almacenan hasta su posterior expedición.

3.1.14. Almacenamiento y expedición

Al ser el producto final una conserva, no es necesario un almacenamiento a baja temperatura, sino que las condiciones de los almacenes deben ser las adecuadas (temperatura ambiente y sin humedad) para la conservación de nuestro producto. Se utilizará la técnica de almacenamiento FIFO (First in, First out) con el fin de expedir primero los productos que se han almacenado antes, teniendo en cuenta que como mucho el producto se mantendrá en stock con un máximo de 3 meses.

Los canales de distribución son la propia industria (venta directa) y a tiendas gourmet.

3.2. Diagrama de flujo del proceso de la línea de las conservas de garbanzo

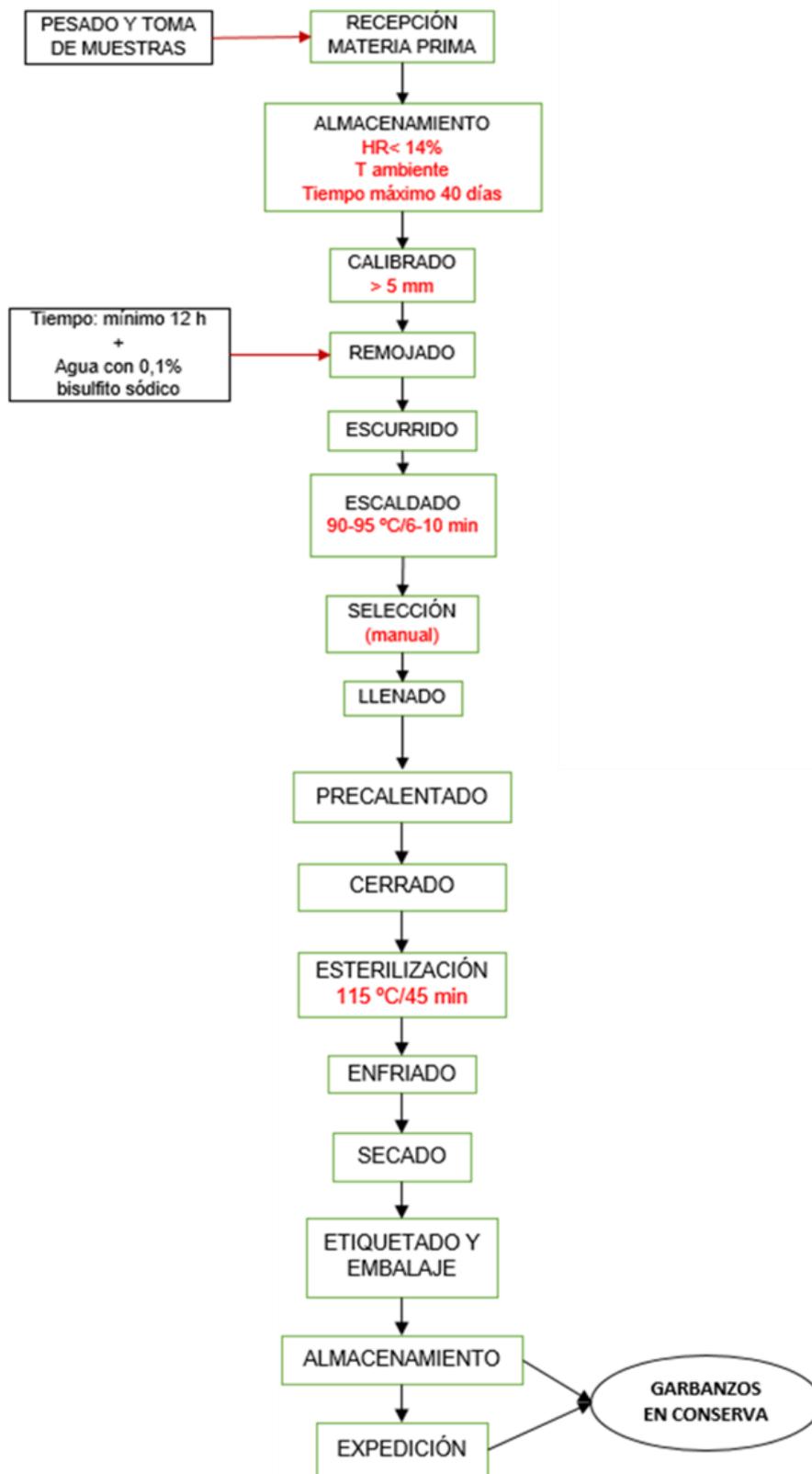


Gráfico 2. Diagrama de flujo para la línea de conservas de garbanzo

3.2.1. Recepción y almacenamiento de materia prima y auxiliares

3.2.1.1. Garbanzos

Los garbanzos son recepcionados en planta y se reciben en sacos de tela de 25 kg dispuestos en pallets. Se coge una muestra representativa y se verifica el tamaño de varias unidades con un muestreo aleatorio y una vez dado el visto bueno se lleva al pesaje en una báscula compuesta por una plataforma de pesado y una pantalla donde vendrá marcado el peso medido. A medida que se va pesando se va introduciendo la materia prima en un silo de almacenamiento en condiciones normalizadas de temperatura y humedad.

3.2.1.2. Agua

El agua a utilizar, no será necesario aplicarle ningún tratamiento. En el proceso de remojo se añadirá bisulfito sódico al 0,1 % al agua de remojo.

3.2.1.3. Sal

Se almacena a temperatura ambiente y baja humedad. Se almacena en el almacén de materias auxiliares junto a las especias y aceite.

3.2.1.4. Otros

El bisulfito sódico y EDTA son comprados en sacos de 15 kg cada uno a empresas químicas, el certificado de estos productos es responsable de la empresa de procedencia. Se almacenan en un cuarto separado del propio proceso y con separación entre ambos productos para evitar su interacción y posible reacción. Será la propia fábrica dónde se hacen las diluciones para su posterior uso durante el proceso.

3.2.1.5. Materiales auxiliares

Los envases de cristal, las etiquetas y los embalajes (film retráctil y cajas) se almacenarán en el almacén de materias auxiliares.

3.2.2. Calibrado

En una mesa de selección los operarios desechan los garbanzos con defectos graves (manchas, arrugas, diferente color), con diámetros menores a 5 mm (se realiza mediante criba de agujeros circulares), y eliminan las materias extrañas como pueden ser granos de otras especies, residuos vegetales, pequeños insectos....

3.2.3. Remojo

Se realiza en depósitos de acero inoxidable y no muy profundo, el objetivo de esta etapa es que la semilla absorba el agua en este proceso y no el agua del líquido de gobierno (tras el envasado). El tiempo de remojo viene determinado por la humedad de las semillas, pero el tiempo mínimo es de 12 h.

Al agua de remojo se le añadirá una pequeña proporción de bisulfito sódico (0,1 %), que fijará el color de los garbanzos, para un mejor aspecto final de la conserva.

El agua que se utiliza en este proceso es importante comprobar que el contenido en calcio sea menor a 100 ppm, si fuera superior se formarían pectatos de calcio lo que supone endurecimiento del producto y dificulta el proceso de escaldado.

3.2.4. Ecurrido

Tras realizarse el remojo, en esta etapa se elimina el agua que ha quedado en la superficie de la materia prima. Se realiza en máquina eliminadora de agua, provista de tolva y sometida a vibración mediante un motorreductor, para que la eliminación del agua residual sea más rápida.

3.2.5. Escaldado

Se realiza por inmersión en agua hirviendo durante 6-10 min. El objetivo principal es inactivar enzimas, ablandar el tejido, eliminar gases y volátiles no deseados. En este proceso continua la absorción del agua por parte del garbanzo y comienza el de gelatinización debido al calor.

Es importante que el agua a utilizar no sea demasiado blanda (riesgo de rotura de la piel durante la esterilización), pero tampoco demasiado dura (formación de pectatos). Lo ideal, es que se encuentre entre 30-45 ° higrométricos franceses.

Se puede añadir ácido cítrico para eliminar los restos de bisulfito sódico y proteger el color.

3.2.6. Enfriamiento

Se hace rápidamente tras el escaldado para evitar el desarrollo de flora termófila. Es muy importante que el tiempo transcurrido entre el escaldado y el enfriado sea mínimo. Se enfría el producto hasta alcanzar una temperatura por debajo de 30°C.

3.2.7. Selección

En mesa de selección los operarios clasifican el garbanzo en calidad “extra” o “primera” acuerdo a las características impuestas por el tipo comercial. Se considera calidad extra a: los garbanzos de calidad superior que presentan la forma, aspecto, desarrollo y coloración característicos del tipo comercial.” Los garbanzos de calidad primera son aquellos en los que se permite un máximo de defectos como son los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7. Cuadro resumen de % defectos máximos en garbanzos de calidad primera

	% máx
Materias extrañas	1
Defectos graves	1
Defectos ligeros	7
Granos de distinto tipo comercial	6
Granos de distinta coloración	5
Granos decolorados del mismo tipo	10

3.2.8. Llenado y adición del líquido de gobierno

Una vez que se ha seleccionado el producto y está en condiciones de envasarse se procederá al llenado de los envases de forma manual en envases de vidrio.

El llenado se debe hacer de manera que el producto quede lo más compacto posible y, de esta forma, conseguir expulsar los gases indeseables, pero evitando que aparezcan excesivamente apretados para que no se dificulte la penetración del calor.

A continuación, se añade el líquido de gobierno (con 0,1 % de EDTA) a una temperatura de 95°C y conseguir así un vacío en el envase, la expulsión de gases ocluidos y mejorar las condiciones de conservación del producto final.

3.2.9. Cerrado

El cierre de los envases es un punto crítico del proceso productivo, ya que un incorrecto cerrado daría lugar a una recontaminación del alimento una vez esterilizado.

En este caso, al ser los envases de cristal se hace un cerrado a vacío mediante una máquina cerradora de botes de vidrio que va incorporando las tapas metálicas y cerrándolos para llevar a cabo el próximo proceso. En este caso como se ha introducido el líquido de gobierno en caliente, es necesaria la aplicación de chorros de vapor durante el cierre para evitar una sobrepresión dentro del envase.

3.2.10. Esterilización

Una vez se han cerrado los tarros llenos, se procede a colocarlos en jaulas que se introducirán en el equipo de esterilización. Esta operación se lleva a cabo de forma semi-automática y de forma discontinua.

La utilización de este procedimiento es debido a que las conservas de garbanzo son productos de baja acidez ($\text{pH} > 4,6$).

Además de controlar la acidez del producto, hay que controlar la temperatura y tiempo a aplicar. Para ello, hay que calcular correctamente los parámetros tiempo/Temperatura que aseguren que el alimento no sufra pérdidas nutricionales, o alteración de las características organolépticas.

Para establecer la combinación t/T adecuada a nuestro producto, debemos fijarnos en lo siguiente:

pH alimento: poco ácido (4,6).

Microorganismo de referencia: *Clostridium botulinum*: Según CNTA (Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria) se ha establecido un tratamiento óptimo con los siguientes valores:

Temperatura de referencia de 121 °C
Z (tiempo de destrucción decimal) = 10

D (tiempo de reducción decimal) = 0,25
n (reducciones decimales) = 12

Por lo tanto, el valor esterilizante se calcula con la siguiente expresión: $F_T = n \cdot D_T$

$$F_{121^\circ\text{C}} = 12 \cdot 0,25 = 3 \text{ min}$$

Para conocer nuestros valores t/T, el organismo diana será *Clostridium thermosaccharolyticum*, ya que como se ha mencionado anteriormente nuestra conserva tiene un pH superior a 4,6. En la siguiente tabla se presentan los valores de D y Z para cada grupo bacteriano.

Tabla 8. Valores de D y Z para cada grupo bacteriano

Grupos Bacterianos	D	Z
<u>Alimentos de baja acidez (pH>4.6)</u>		
Termófilos (esporas)	D ₂₅₀	
<i>B. stearothermophilus</i>	4 5	14 22
<i>C. thermosaccharolyticum</i>	3 4	16 22
<i>C. nigrificans</i>	2 3	16 22
Mesófilos (esporas)		
<i>C. botulinum</i>	0,1 0,2	14 18
<u>Alimentos ácidos (pH 4 – 4.6)</u>		
Termófilos (esporas)	0,1 1,5	14 18
<i>B. coagulans</i>	0,01 0,07	14 18
Mesófilos (esporas)	D ₂₁₂	
<i>B. polymyxa</i> y <i>B. macerans</i>	0,1 0,5	12 16
Anaerobios butíricos (<i>C. Pasteurianum</i>)	0,1 0,5	12 16
<u>Alimentos de acidez alta (pH<4)</u>		
Bacterias no formadoras de esporas mesofílicas	D ₁₅₀	
<i>Lactobacillus</i> y <i>Leuconostoc</i> , Hongos y Levaduras	0,5 1	8 10

Por lo tanto, utilizando la fórmula: $F_T = 4 \cdot 12 = 48 \text{ min}$

Asegurando este tratamiento en el punto crítico del envase, se obtendrá la seguridad y calidad de las conservas variando el tiempo de tratamiento según formato del envase. La forma de control de los parámetros de tiempo y temperatura es colocando unas sondas en el interior del autoclave.

En un principio los tarros se esterilizarán a una temperatura de 115°C durante 45 min.

3.2.11. Enfriado

Evita la sobrecocción del producto y la dilatación de los cierres. El enfriamiento se llevará a cabo en el mismo autoclave mediante duchas frías.

Es importante establecer una temperatura/tiempo de enfriamiento lo más idóneo posible para que, a la salida de los envases, se evapore el agua de su superficie lo más rápidamente posible, llegando a una temperatura de 35 °C.

Las tapas metálicas se han marcado, previamente, con tinta indeleble y termosensible por lo que antes de entrar en el autoclave es negra y a la salida, azul. Esto supone un rápido control visual de calidad y así comprobar que el tratamiento térmico ha sido adecuado. Además de este método, también se llevan a cabo controles de calidad e inspecciones consecuentes.

3.2.12. Secado

Con el enfriamiento se produce un secado de los botes natural, pero para mayor rapidez y eficacia irá complementado con la utilización de un decapador de aire que los sequen por completo. Por último, se llevan los botes a la zona de etiquetado y posteriormente al almacenamiento de producto terminado.

3.2.13. Etiquetado

Los envases llegan a una mesa en la que los operarios sellan las etiquetas autoadhesivas de identificación del alimento junto con las demás especificaciones marcadas por la legislación (Real Decreto 1334/1999 de 31 de julio y su posterior modificación RD 2220/2004).

Las etiquetas se compran ya impresas con el logotipo de la industria alimentaria, y deben contener toda la información referente al producto incluido el código de barras. De esta forma, podemos controlar el producto hasta la llegada al mercado y retirarlo en caso de detectar problemas y conocer su origen para poder solucionarlo lo antes posible.

3.2.14. Encajado y paletizado

Proceso en el cual una vez se ha dado el visto bueno respecto al peso y el nulo contenido de residuos en el interior de los botes, se facilita el transporte de la misma y se protege contra posibles golpes en la manipulación del producto.

Todos los productos son introducidos en cajas de cartón doble para mejorar el almacenamiento, manipulación y transporte hasta el lugar de venta. Una vez introducidos en las cajas se cierran, se procede a su paletizado y posterior almacenamiento.

El paletizado consiste en colocar las cajas con los productos finales terminados en palets, en pilas y envolver dichos palets en un film retráctil. Las cajas se paletizan para obtener uniformidad y facilidad de manipulación para su almacenamiento, además, se ahorra espacio y se disminuye el tiempo de carga y descarga. Una vez paletizadas, se almacenan hasta su posterior expedición.

3.2.15. Almacenamiento y expedición

Al ser el producto final una conserva, no es necesario un almacenamiento a baja temperatura, sino que las condiciones de los almacenes deben ser las adecuadas (temperatura ambiente y sin humedad) para la conservación de nuestro producto. Se utilizará la técnica de almacenamiento FIFO (First In, First Out) con el fin de expedir primero los productos que se han almacenado antes, teniendo en cuenta que como mucho el producto se mantendrá en stock con un máximo de 3 meses.

Los canales de distribución son la propia industria (venta directa) y a tiendas gourmet.

3.3. Productos finales

Finalmente, se obtendrán 3 productos diferentes:

- Conservas de níscolo sazonado con especias: níscolos en trozos, agua, sal, ácido cítrico (E-330) + 10% de especias para darle sabor.
- Conservas de níscolo al aceite: níscolos en trozos, aceite, sal
- Conservas de garbanzo al natural: garbanzo, agua, sal, EDTA (E-385)

Al ser los 3 productos conservas, no es necesario mantenerlos en condiciones de frío, por lo que se diseña un almacén con condiciones de temperatura y humedad ambiente, y bien ventilado.

Para las conservas de níscolo se tendrá en stock un máximo de 3 meses y las de garbanzo 6 meses.

Se utilizará el sistema de almacenamiento FIFO (First in, First out) con el fin de expedir primero los productos que se han almacenado antes. Además, es imprescindible en frescos dado su baja vida comercial.

3.4. Laboratorio

El análisis de la materia prima y del producto terminado, lo realiza un laboratorio externo a la industria. Se indican las pruebas a realizar:

Pruebas de color con un colorímetro, comprobación de un escaldado correcto y de una esterilización adecuada. Siempre teniendo en cuenta el núcleo del alimento que es la parte más sensible a la que los procesos de calor, frío o aditivos como los sulfitos que les cuesta más penetrar.

En algunos periodos puede tener un uso de investigación en cuanto a cambios en los parámetros del proceso como son: tiempos de cocción, concentraciones de aditivos, tiempos de almacenaje o cambios en los formatos de envasado.

3.5. Limpieza y desinfección

Para mantener unas buenas condiciones de trabajo y conseguir seguridad alimentaria, es fundamental realizar dos procesos como son una limpieza y posterior desinfección de la industria. El mantenimiento de los parámetros de calidad sólo puede realizarse mediante una limpieza y desinfección adecuada de todos los componentes y equipos con los que va a tener contacto, tanto directo como indirecto el producto final.

Con la limpieza se consigue eliminar la suciedad de las superficies de los elementos, así como restos que hayan podido caer al suelo y partes de producto o aditivos que hayan quedado adheridos en las paredes de la maquinaria, suelos, herramientas auxiliares... Se utilizan detergentes y agua caliente frotando y raspando todas las partes de los equipos sea o no visible la acumulación de suciedad.

Posteriormente la desinfección se encarga de reducir o eliminar la población microbiana hasta niveles aceptables para denominar el proceso como seguro, para ello se utilizan desinfectantes.

Ambos procesos se llevarán a cabo de forma manual, ayudándose de pistolas a presión para la limpieza de suelos, paredes y superficies no delicadas de las máquinas.

El plan de limpieza y desinfección consta de las siguientes etapas:

1º. Preparación y arrastre

El objetivo de esta fase es el arrastre de todos los materiales más gruesos y que no han quedado pegados después de procesar la última materia del día. Se hace con las máquinas completamente paradas. Se abren y retiran todas las partes de las máquinas para tener una mejor accesibilidad. Con agua caliente se arrastran los restos visibles no pegados hasta que alcancen el suelo. El agua caliente ayuda a reblandecer la suciedad para los siguientes procesos.

2º. Limpieza

Se produce un lavado con agua caliente y un detergente. Se utilizará agua caliente a presión mezclado con el detergente donde las instalaciones permitan usar esa presión, de tal manera que facilite al operario la limpieza. En aquellas partes sensibles o frágiles de las máquinas la operación se llevará a cabo a mano con un cubo de agua con detergente y frotando con un bayeta hasta quedar completamente limpios. La mezcla de ambos líquidos se hará en proporción a lo señalado por el fabricante.

Se utiliza un detergente que contiene elevada concentración de tensioactivos destinado a eliminar las grasas incrustadas y capaz de limpiar las superficies porosas. Su acción es humectante y desengrasante principalmente.

En esta etapa no importa que queden restos de detergente, pero sí que no quede pegado nada de suciedad a la superficie.

3º. Aclarado

En esta parte del proceso se pretende eliminar la suciedad anteriormente separada de las paredes y la parte de detergente que ha podido quedar de la limpieza anterior. Se utiliza agua de la red sin mezclar. Dependiendo de la sensibilidad de la superficie lo haremos con más o menos presión para arrastrar de una manera más eficiente según convenga. Terminará cuando no se vean restos de espuma sobre los equipos o el suelo.

El aclarado afecta de manera indirecta a la etapa siguiente de desinfección, ya que muchos desinfectantes reducen su capacidad de actuación cuando se mezclan con detergentes. El desinfectante y detergente a utilizar deben cumplir con lo establecido en la norma UNE-EN 13697:2015+A1:2020 sobre antisépticos y desinfectantes químicos.

4º. Desinfección

Una vez eliminada las partes sólidas de grasas y materiales orgánicos hay que eliminar o reducir la carga microbiana de las superficies de las máquinas. Los elementos más importantes a eliminar son los posibles patógenos que pueden dañar la salud del consumidor, así como deteriorar la calidad del producto. Se utilizará un desinfectante destinado a la industria agroalimentaria, se pasará por todas las superficies visibles y útiles destinados en el trabajo diario como pueden ser cuchillos, carretillas... La aplicación se hará a baja presión en forma de aspersión para penetrar en los puntos más difíciles de llegar y por inmersión o circulación en aquellas partes que lo permitan como puede ser el tanque de escaldado.

El desinfectante a utilizar es el ácido peracético (al 0, 5%), se trata de un ácido con capacidad oxidante, lo que hace que resulte muy efectivo como biocida. Tiene un amplio espectro de actividad, siendo eficaz frente a bacterias aerobias, anaerobias, levaduras y mohos, además de diversos virus.

Este desinfectante se utiliza en sustitución del cloro, el cual dañaría más nuestra maquinaria ya que el material del que está construido es acero inoxidable, que de normal no son resistentes a los agentes que contengan cloro, pues producen corrosión en el equipo.

5º. Aclarado final

Con el agua potable de la red se pretende eliminar los posibles residuos del ácido peracético. Los elementos deben ser aclarados con un chorro de agua y en ningún momento utilizar la inmersión. La parte favorable de utilizar el ácido peracético es que debido a su composición la evaporación de este elemento se produce a temperatura ambiente. Respetando los tiempos de parada, no debe causar ningún problema en el proceso.

Para poder realizar una limpieza rigurosa, se recomienda llevar un control por escrito de las operaciones de limpieza, incluyendo la realización de análisis microbiológicos de superficies de equipos e instalaciones de manera periódica.

La limpieza de toda la industria e instalaciones se realizará por parte de una empresa externa dos veces por semana, mediante el plan descrito anteriormente. Mientras que el lavado y desinfección de maquinaria y pequeños utensilios se realizará tras el uso de los mismos por parte de los operarios.

4. Implementación del proceso productivo

El diseño en planta de la industria agroalimentaria, la distribución de la maquinaria y la implantación de este proceso tienen los siguientes objetivos:

- Utilizar el espacio de la forma más efectiva.
- Aumentar la seguridad en el trabajo y satisfacción del operario.
- Simplificar al máximo el proceso productivo.

- Minimizar los costes de manejo de materiales.
- Promover una utilización eficiente de la energía.
- Mantener un volumen de trabajo constante.

4.1. Cálculos de producción y dimensionado general

Se desea una producción anual de 11,5 toneladas de conservas. Para cumplir con dicho requisito, se repartirá entre dos tipos de conserva, produciéndose 4,5 toneladas de conservas de níscolo y 7 toneladas de conservas de garbanzo. Pudiendo variar la producción en un futuro según demanda de los consumidores.

La producción se realiza las 52 semanas del año, de las cuales para producir conservas de níscolo únicamente se utilizan 35 semanas (67% del año entero), esto se debe a que es un producto estacionario (mejor época de recolección en otoño). Mientras que para producir las conservas de garbanzos se producirán durante todo el año, aumentando su producción en época estival (coincidente con la no recolección de níscolos).

Para poder alcanzar esta producción, habrá que tener en cuenta el rendimiento del proceso, con todas las mermas y pérdidas que se tienen a lo largo de las distintas etapas de procesado para el dimensionamiento de los equipos y necesidades de la materia prima.

4.1.1. Productos a elaborar

Los productos que se van a llevar a cabo en la planta de producción de conservas vegetales son:

- Conserva de níscolos:
 - Sazonado con especias en trozos en formato de 415 g
 - En aceite en trozos en formato de 290 g
- Conserva de garbanzos al natural en formato de 560 g

La producción total de la planta es de 109,16 kg diarios de producto terminado, con 263,19 kg semanales de producto final. Es decir, se van a producir 11500 kg anuales de conservas. La producción diaria se repartirá en 64,29 kg de conservas de níscolo y 44,87 kg de conservas de garbanzo.

A continuación, se puede observar el calendario, diario y semanal de los productos a elaborar.

Tabla 9. Calendario de producción. Fuente: Elaboración propia

Producto	Producción diaria (kg)	Producción semanal (kg)	Producción anual (kg)
Conserva de níscolos	64,29	128,57	4500
Conserva de garbanzos	44,87	134,62	7000
Total	109,16	263,19	11500

Son productos similares, pero a la vez, las operaciones previas son diferentes, por lo que se realizan en dos líneas diferentes, que posteriormente a partir de la etapa de escaldado siguen una misma línea y se utilizan mismos equipos.

4.1.2. Planificación de la producción

El consumo de conservas vegetales (incluyendo los de hongos y las de legumbres), ha ido en aumento durante los últimos años debido al incremento del nivel adquisitivo de los consumidores, su uso en hostelería, y una mayor popularización y conocimiento de dichos productos en nuestra dieta aportando un aspecto saludable y natural.

La estrategia de ventas planteada debe estar orientada hacia la demanda que es el aspecto que determina el futuro del mercado, y a cubrir un mayor porcentaje de mercado que quiera adquirir los productos que se van a elaborar.

Se ha pensado elaborar 109,16 kg/ día de conservas. De los productos elegidos, se ha decidido elaborar 3 días por semana conservas de garbanzo y, 2 días por semana conservas de níscalo, puesto que los garbanzos en conserva tienen mayor consumo en el mercado actual que los níscales, y elaborar días distintos de materia prima por formatos de envase.

A continuación, se muestra la producción prevista según el tipo de producto a elaborar.

Tabla 10. Producción prevista según el tipo de conserva. Fuente: Elaboración propia

	Producción diaria (kg)					Producción semanal (kg)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Conserva níscales	-	64,29	-	64,29	-	128,57
Conserva garbanzos	44,87	-	44,87	-	44,87	134,62
Total anual	2333,24	2250,15	2233,24	2250,15	2333,24	11500

En la siguiente tabla se especifica la producción de cada tipo de producto, ya que varía debido a que algunos productos se consumen con mayor frecuencia y/o es más fácil su recepción en la industria.

Tabla 11. Producción específica diaria de los productos a elaborar. Fuente: Elaboración propia

	Producción diaria (kg)				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Conserva níscales	-	38,57 (E ⁺)	-	38,57 (E ⁺)	-
		25,72 (A ^{**})		25,72 (A ^{**})	
Conserva garbanzos	44,87	-	44,87	-	44,87

*E: Conserva níscales sazonados con especias

**A: Conserva níscales en aceite

Dado que los productos elaborados tienen distintos formatos, se va a especificar la cantidad de cada producto en función de su formato. Al ser conservas, serán diferentes dependiendo del líquido de gobierno. (60 % níscales sazonados con especias, 40 % níscales en aceite y 100 % garbanzos al natural).

Las conservas de níscales sazonados con especias irán en formato de 415 g, mientras que los níscales al aceite van en formato de 290g. Para las conservas de garbanzo al natural se utiliza el formato de 560 g.

4.1.3. Planificación de la jornada laboral de producción

Se va a establecer un periodo de trabajo de 5 días a la semana durante 52 semanas al año, en los cuales se trabajarán 8 horas diarias. 7 de ellas se utilizan para la elaboración de los productos.

Al inicio de la jornada los primeros 20 min se utilizan para poner a punto las máquinas como son los caudales de agua y alcanzar las temperaturas deseadas en el escaldado y esterilización. Y la última hora restante para la limpieza, gestión y comercialización.

La jornada laboral, se establece de lunes a viernes durante 8 horas/día en un único turno: de 8 a 16 horas, es decir, un turno de mañana en el que la empresa dedicará a elaborar sus productos y gestionar la misma. Generalmente, por la tarde la empresa permanecerá cerrada.

Esta planificación se establece en función de los tiempos de elaboración de los productos. Teniendo en cuenta que es una empresa pequeña (pocos operarios), y la mayoría del proceso es artesanal, los ritmos de trabajo serán mucho menores en comparación a una empresa grande que elabora este tipo de productos. La maquinaria con la que contamos, tendrá unos ritmos de trabajo de 14 kg/h de producto terminado para cumplir con la planificación diaria prevista. En el caso de querer ampliar producción se buscarán diferentes alternativas como introducir un segundo turno de trabajo, siendo

la última opción la compra de máquinas con mayor capacidad ya que supondría una gran inversión inicial.

En la siguiente tabla, se muestra el tiempo que se tarda en completar un ciclo de producción de las conservas de níscalo.

Tabla 12. Tiempo previsto en completar un ciclo de producción de conservas de níscalo. Fuente: Elaboración propia

Actividad	Tiempo mínimo (min)	Tiempo máximo (min)	Tiempo acumulado (min)
Lavado	10	12	12
Selección	6	10	22
Escaldado/Enfriado	4	6	28
Cortado	2	3	31
Llenado	4	6	37
Adición líquido de gobierno	2	3	40
Cerrado	1	2	42
Esterilización	10	14	56
Enfriamiento	5	7	63
Etiquetado	3	4	67
Empaquetado	2	3	70
Paletizado	2	6	76
Distribución en almacén	2	3	79
Total	53	79	79

Al igual que se han estimado los tiempos mínimo y máximo a la hora de producir las conservas de níscalo, se hará lo mismo con la producción de conservas de garbanzo, sin contar el tiempo de remojo del día anterior.

Tabla 13. Tiempo previsto en completar un ciclo de producción de conservas de garbanzo.
Fuente: Elaboración propia

Actividad	Tiempo mínimo (min)	Tiempo máximo (min)	Tiempo acumulado (min)
Escurrido	2	3	3
Escaldado/Enfriado	6	8	11
Selección	4	6	17
Llenado	4	6	23
Adición líquido de gobierno	2	3	26
Cerrado	1	2	28
Esterilización	45	50	78
Enfriamiento	5	7	85
Etiquetado	3	4	89
Empaquetado	2	3	92
Paletizado	2	6	98
Distribución en almacén	2	3	101
Total	78	101	101

4.2. Balance de materias primas

En este apartado se van a calcular las necesidades de cada materia prima usada en la producción de conservas y así, llevar a cabo un proceso productivo satisfactorio.

Para elaborar nuestros productos es necesario conocer los rendimientos de la materia prima, desde la recepción a su salida como producto final, ya que a lo largo del proceso productivo se producirán pérdidas.

4.2.1. Balance de niscalos

Es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Pérdidas del 21 % en peso en operaciones de limpieza, lavado y selección de la materia prima (impurezas, corte de raíz, polvo, hongos defectuosos, tierra...) según el Centro Nacional Tecnológico de la Conserva y Alimentación (CNTC).
- Pérdidas del 3 % en peso en el cortado del pie de níscales.
- Pérdidas del 12% en peso de seta en operaciones de escaldado y esterilización, ya que se producen pérdidas de agua, nutrientes e impurezas (Gráfico 3).

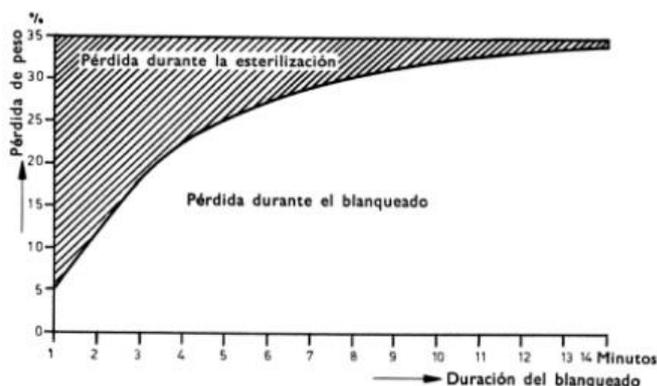


Gráfico 3. Evolución de la pérdida de peso durante el escaldado/esterilización
Fuente: Libro "Cultivo moderno del champiñón escrito por Pieter J.C. vedder (1996)

Por tanto, para elaborar conservas de níscales deberemos tener en cuenta una pérdida de producto inicial del 36 %. Por consiguiente, el rendimiento del níscales durante el procesado es del 64 %. Por tanto, si se quieren elaborar 1000 kg de peso escurrido níscales en conserva, serán necesarios 1360 kg de níscales frescos recolectados.

Aunque es importante conocer los rendimientos de la materia prima en fresco durante el proceso productivo, es imprescindible conocer el contenido que se va a introducir en cada envase de conserva. Por lo tanto, hay que tener en cuenta los pesos netos y escurridos de cada formato.

Según la legislación vigente (CODEX STAN 297-2007), los hongos en conserva envasados en agua, salmuera y/o zumo (jugo) exudado de las setas; en vinagre; en vino; en aceite debe contener lo siguiente:

- Peso escurrido del producto no deberá ser menor que el 53% calculado con relación al peso del agua destilada a 20 °C que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.
- El espacio de cabeza debe ser de 0,6 % del peso neto como mínimo.

Por lo tanto, los formatos elegidos acorde a la normativa son los siguientes:

Formato	Capacidad (ml)	Contenido neto (g)	Peso escurrido (g)
314 ml	314	290	200
445 ml	445	415	285

Sabiendo los formatos y cantidades de materia prima procesada que se introducen por cada envase, y que ambos formatos corresponden con un 69 %de peso escurrido,

aproximadamente para 64,29 kg de producto final producido diariamente, serán necesarios:

- Entrada de materia prima:

$$64,29 \text{ kg} \cdot (0,285 \text{ kg peso escurrido} / 0,415 \text{ kg peso neto}) = \\ = 44,15 \text{ kg de materia envasada en } 64,29 \text{ kg de producto en conserva terminada}$$

- Entrada líquido de gobierno:

$$64,29 \text{ kg} - 44,15 \text{ kg de materia prima} = \\ = 20,14 \text{ kg de líquido de gobierno en } 64,29 \text{ kg de conserva terminada}$$

Con el dato del rendimiento de materia prima y los pesos de materia prima envasada, podemos conocer la materia prima que debemos introducir en la industria para elaborar la cantidad fijada.

$$44,15 / 0,64 = 68,98 \cong 69 \text{ kg de níscales que entran en la industria}$$

En la tabla siguiente se muestran las entradas y salidas de flujos de materia de níscales en conserva (kg diarios)

Tabla 14. Flujo de entradas y salidas de materia para producir conservas de níscales. Fuente elaboración propia

Níscales en conserva	Entrada de flujo de material (kg)	Salida de residuos (kg)	Balance total (kg)
Materia prima fresca	69		69
21% Residuos (Limpieza/Inspección)		14,49	-14,49
3% Cortado de pies		2,07	-2,07
12 % Residuos escaldado		8,28	-8,28
Líquido de gobierno	20,14		20,14
Total conserva de níscales			64,3

Por otro lado, es necesario conocer el líquido de gobierno que se va a utilizar. Tenemos 2 tipos de líquido de cobertura y su correspondiente composición:

- Sazonado con especias: 87,5% agua+10% especias+1,5% sal+1% ácido cítrico
- En aceite: 98,5 % aceite de oliva virgen extra+1,5 % sal

4.2.2. Balance de garbanzos

Es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Pérdidas del 8% en peso por contener defectos graves (materias extrañas, manchas, calibre, garbanzos defectuosos...)
- Pérdidas del 2% en peso al no cumplir con los estándares del tipo comercial.

- Pérdidas del 2% en peso producida por coloración distinta.

Por tanto, para elaborar conservas de garbanzo hay que tener en cuenta una pérdida de producto inicial del 12 %. Por consiguiente, el rendimiento del garbanzo durante el procesado es de un 88 %. Si se quieren elaborar 1000 kg de peso escurrido de garbanzo en conserva, serán necesarios 1120 kg de garbanzo seco.

Aunque es importante conocer los rendimientos de la materia prima en fresco durante el proceso productivo, es imprescindible conocer el contenido que se va a introducir en cada envase de conserva. Por lo tanto, hay que tener en cuenta los pesos netos y escurridos de cada formato.

La actual normativa nos indica que en envases de formato comprendidos entre 225 y 1700 ml, la altura del espacio libre o cabeza del bote en las conservas no debe ser superior al 10% de la altura interior del envase.

Además, indica que el peso escurrido no debe ser menor a 350 g. Se entiende por peso escurrido efectivo, la masa del producto que permanece sobre un tamiz, ligeramente inclinado, de malla de 5 mm y alambre de 1 mm al cabo de 2 minutos.

Finalmente, se elige el siguiente formato para las conservas de garbanzo:

Formato	Capacidad (ml)	Contenido neto (g)	Peso escurrido (g)
580 ml	580	560	400

Sabiendo los formatos y cantidades de materia prima procesada que se introducen por cada envase, y que el formato corresponde con un 72 % de peso escurrido, aproximadamente para 44,87 kg de producto final producido diariamente, serán necesarios:

- Entrada de materia prima:

$$44,87 \text{ kg} \cdot (0,400 \text{ kg peso escurrido} / 0,560 \text{ kg peso neto}) = \\ = 32,05 \text{ kg de materia envasada en } 44,87 \text{ kg de producto en conserva terminada}$$

- Entrada líquido de gobierno:

$$44,87 \text{ kg} - 32,05 \text{ kg de materia prima} = \\ = 12,82 \text{ kg de líquido de gobierno en } 44,87 \text{ kg de conserva terminada}$$

Con el dato del rendimiento de materia prima y los pesos de materia prima envasada, podemos conocer la materia prima que debemos introducir en la industria para elaborar la cantidad fijada.

$$32,05 / 0,88 = 36,42 \text{ kg de garbanzos que entran en la industria}$$

En la tabla siguiente se muestran las entradas y salidas de flujos de materia de niscalos en conserva (kg diarios)

Tabla 15. Flujo de entradas y salidas para producir conservas de garbanzo. Fuente: Elaboración propia

Garbanzos en conserva	Entrada de flujo de material (kg)	Salida de residuos (kg)	Balance total (kg)
Materia prima fresca	36,42		36,42
8 % Residuos defectos graves		2,91	-2,91
2% Residuos que no cumplen con el tipo comercial		0,73	-0,73
2 % Residuos coloración distinta		0,73	-0,73
Líquido de gobierno	12,82		12,82
Total conserva de garbanzos			44,87

El líquido de gobierno a utilizar estará compuesto por: 97,5 % agua+1,5 % sal+1 % EDTA

4.2.3. Vertidos y subproductos generados

En esta industria se utiliza grandes volúmenes de agua para la elaboración de los distintos productos. Principalmente dichos consumos provienen de las operaciones de lavado, limpieza y escaldado, además del refrigerado de producto en cámara.

Estos volúmenes de agua constituyen el vertido líquido de la empresa, el agua residual. El contenido en materia orgánica varía, aunque la contaminación es mínima y no tóxica.

Además del agua residual, existen residuos orgánicos sólidos procedentes de impurezas, materias extrañas, raíces, restos de tierras, materia prima defectuosa o no apta para el producto final, etc. que pueden utilizarse como subproductos en otro tipo de industrias.

El origen de estos vertidos y sólidos son:

- Agua de lavado y limpieza de materia prima
- Agua de escaldado
- Sólidos de la clasificación y selección
- Cortado de pies en níscales
- Pérdidas en el llenado

En cuanto a su gestión:

Los residuos orgánicos sólidos se almacenarán adecuadamente y serán recogidos diariamente por la empresa responsable del aprovisionamiento de materia prima. En el caso de los níscales, los subproductos generados pueden utilizarse como compost en cultivos de champiñón y setas. Mientras que el subproducto generado en los garbanzos, proveniente de garbanzos que no tienen las características mínimas para ser

procesados, pueden ser utilizados para producir harina de garbanzo o como sustitutivo de proteína de carne.

4.3. Cálculo de materias primas

4.3.1. Necesidades de níscales

Rendimiento: 64 %

% peso escurrido en peso neto: 69 %

Producción diaria: 64,3 kg

Necesidades de níscales: $64,3 \cdot (0,69/0,64) = 69,32$ kg de níscales los martes y jueves

4.3.2. Necesidades de garbanzos

Rendimiento: 88 %

% peso escurrido en peso neto: 72 %

Producción diaria: 44,87 kg

Necesidades de garbanzos:

$44,87 \cdot (0,72/0,88) = 36,71$ kg de garbanzo los lunes, miércoles y viernes

4.3.3. Necesidades de sal

Producción total de líquido de gobierno diaria: líquido gobierno CN + líquido gobierno CG = $20,14 + 12,82 = 32,96$ kg

% de sal en líquido de gobierno: 1,5 %, como hay que realizar 3 líquidos de gobierno, en total el % de sal asciende a 4,5 %

Necesidades de sal: $32,96 \cdot 0,045 = 1,48 \cong 1,5$ kg de sal diarios para la elaboración del líquido de gobierno en las diferentes conservas

4.3.4. Necesidades de ácido cítrico

Agua de escaldado: 0,5 g/l de agua utilizada

$750 \text{ l/h} \cdot 7 \text{ h} = 5250 \text{ l}$ agua escaldado

Necesidades de ácido cítrico: $5250 \text{ l} \cdot 0,0005 \text{ kg/l} = 2,63$ kg ácido cítrico

Líquido de gobierno: 1% en su composición. Puesto que no se utiliza en todas las elaboraciones, se va a especificar la cantidad de ácido cítrico utilizado en el líquido de gobierno de las conservas de níscales sazonados con especias. Se añade un 1% de ácido cítrico.

Níscales en conserva sazonado con especias: $38,57 \text{ kg} \cdot 0,01 = 0,38$ kg

Necesidades de ácido cítrico: $2,63 + 0,38 = 3$ kg de ácido cítrico diario

4.3.5. Necesidades de bisulfito sódico

Agua de remojo: $3,5 \text{ l} \cdot 12 \text{ h} = 42 \text{ l}$ agua remojado

Necesidades de bisulfito sódico: $42 \cdot 0,01 = 0,42 \text{ kg}$ de bisulfito sódico diario

4.3.6. Necesidades de EDTA (al 0,1 %)

Se utiliza en el líquido de gobierno de las conservas de garbanzo, en 1 % en su composición.

$44,87 \cdot 0,01 = 0,45 \text{ kg}$ de EDTA diarios

4.3.7. Necesidades de agua potable

Agua de escaldado: $750 \text{ l/h} \cdot 7 \text{ h} = 5250 \text{ L}$ agua escaldado

Agua de remojo: $3,5 \text{ l} \cdot 12 \text{ h} = 42 \text{ l}$ agua remojo

Agua para líquido de gobierno: necesaria en 2 elaboraciones con %'s distintos.

Conservas de garbanzo "Al natural": $97,5\% \rightarrow 44,87 \cdot 0,975 = 43,75 \text{ l}$ de agua potable

Conservas de níscolo sazonado con especias: $87,5\% \rightarrow 38,57 \cdot 0,875 = 33,75 \text{ l}$ de agua potable

Por tanto, serán necesarios $43,75 + 33,75 = 77,5 \text{ L}$ para realizar el líquido de cobertura

Necesidades totales de agua potable: $5250 + 77,5 + 42 = 5369,5 \text{ l}$ de agua potable diarios para la elaboración de productos finales

4.3.8. Necesidades de especias

Se utilizan en la producción de líquido de gobierno de las conservas de níscolo sazonado con especias: $38,57 \text{ kg}$

% de especias en el líquido: 10 %

Necesidades de especias diarias: $38,57 \cdot 0,10 = 3,86 \text{ kg}$ de especias diarias

4.3.9. Necesidades de aceite de oliva virgen extra

Se utiliza en la producción de líquido de gobierno de las conservas de níscolo en aceite de oliva virgen extra: $25,72 \text{ kg}$

% aceite en líquido: 98,5 %

Necesidades de aceite diarias: $25,72 \cdot 0,985 = 25,33 \text{ kg}$ de aceite diarios

4.3.10. Tabla resumen de las necesidades de materias primas y aditivos

Tabla 16. Cuadro resumen de las necesidades de materias primas y aditivos. Fuente: Elaboración propia

Materia prima/aditivo	Necesidades diarias	Necesidades semanales	Necesidades anuales
Níscalos	69,32 kg	128,64 kg	4502,4 kg
Garbanzos	36,71 kg	110,13 kg	5726,76 kg
Sal	1,5 kg	7,5 kg	390 kg
Ácido cítrico	2,63 kg	13,15 kg	684 kg
Bisulfito sódico	1,8 kg	5,4 kg	280,8 kg
EDTA	0,45 kg	1,35 kg	70,2 kg
Agua potable	5369,5 l	26847,5 l	1396070 l
Espicias	3,86 kg	7,72 kg	270,2 kg
AOVE	25,33 kg	50,66 kg	1773,1 kg

4.4. Cálculo de materiales auxiliares

4.4.1. Necesidades de envases de cristal

Los envases de cristal necesario para cada jornada laboral diaria serán los mismos que el número de conservas que se elaboran, y son los siguientes:

Tabla 17. Producción diaria y total de conservas. Fuente: Elaboración propia

	Producción diaria (unidades)					Producción total (unidades)	
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Semanal	Anual
Conserva níscalos	-	39 (E)	-	39 (E)	-	130	4550
		26 (A)		26 (A)			
Conserva garbanzos	45	-	45	-	45	135	7020

Tabla 18. Necesidades de envases de cristal. Fuente: Elaboración propia

Formato de envase	Necesidades diarias (unidades)	Necesidades semanales (unidades)	Necesidades anuales (unidades)
Envases de 290 g	26	52	1820
Envases de 415 g	39	78	2730
Envase de 560 g	45	135	7020
Total envases	110	265	11570

4.4.2. Necesidades de tapas de metal

En cuanto a las tapas con los mismos números de envases. Hay que recordar que se utilizan 2 tipos de tapas:

Tapas twist-off 63 corresponden al envase de 290 g

Tapas twist-off 77 correspondientes a los envases de 415 g y 560 g

Tabla 19. Necesidades de tapas para los envases. Fuente: Elaboración propia

Formato de envase	Necesidades diarias envases (unidades)	Formato de tapa	Necesidades diarias de tapas (unidades)	Necesidades semanales de tapas (unidades)	Necesidades anuales de tapas (unidades)
Envases de 290 g	26	Twist-off nº 63	26	52	1820
Envases de 415 g	39	Twist-off nº 77	39	78	2730
Envases de 560 g	45		45	135	7020
Total envases	110		110	265	11570

4.2.3. Necesidades de cajas de cartón

Los envases ya etiquetados se colocan en cajas de cartón que albergan:

- 15 unidades en los envases de 290 g de conserva
- 20 unidades en los envases de 415 g de conserva
- 12 unidades en los envases de 560 g de conserva

Sabiendo las unidades de envases que entran en una caja, ya podremos calcular el número de cajas de cartón que se necesitan.

Tabla 20. Necesidades de cajas de cartón. Fuente: Elaboración propia

Formato	Necesidades diarias envases (unidades)	Unidades/caja	Necesidades diarias cajas (unidades)	Necesidades semanales cajas (unidades)	Necesidades anuales cajas (unidades)
Envases de 290 g	26	15	2	4	140
Envases de 415 g	39	20	2	4	140
Envases de 560 g	45	12	4	12	624
Necesidades totales	110	-	8	20	904

4.4.4. Necesidades de palets

Los palets que vamos a necesitar para la colocación de las cajas será de, aproximadamente, 40 palets que almacenarán nuestros productos en cajas. Cada caja se irá colocando en función de su formato, para poder almacenar nuestro producto ya envasado y etiquetado.

4.4.5. Necesidades de etiquetas y contraetiquetas

Se necesitarán tantas etiquetas como envases se elaboren. Para las conservas de níscalo se necesitan etiquetas de 3 cm y para las de garbanzo de 5 cm.

Tabla 21. Necesidades de etiquetas según formato de conserva. Fuente: Elaboración propia

Etiquetas de 3 cm	Necesidades diarias envases (unidades)	Necesidades diarias etiquetas (unidades)	Necesidades semanales etiquetas (unidades)	Necesidades anuales etiquetas (unidades)
Envases de 290 g	26	65	130	4550
Envases de 415 g	39			
Etiquetas de 5 cm	Necesidades diarias envases (unidades)	Necesidades diarias etiquetas (unidades)	Necesidades semanales etiquetas (unidades)	Necesidades anuales etiquetas (unidades)
Envases de 560 g	45	45	135	7020

En cuanto a contraetiquetas al tener una medida única y un formato mayor, por lo tanto, el número total da lugar a 11570 contraetiquetas. En ellas debe aparecer las exigencias comerciales pertinentes.

4.4.6. Necesidades de film paletizado

Para enfardar 20 palets es necesario una bobina de film, como tenemos 40 palets, se necesitarán 2 unidades de film diarias para enfardar todos ellos, con un total de 104 unidades al año.

4.5. Dimensionamiento de maquinaria y equipos

Las necesidades del proyecto en cuanto a maquinaria pueden diferir del dimensionado que necesita la industria objeto del estudio, seleccionando las más idóneas. Esta diferencia de dimensionado descrita recae en la posibilidad de aumentar la producción de la empresa, sin tener que modificar la maquinaria utilizada.

4.5.1. Operación preliminar en ambas líneas

1. Báscula de suelo

Es una báscula compuesta por una plataforma de pesado y una pantalla dónde aparecerá el peso medido (máximo por pesada de 300 kg).

Los níscales son recepcionados en la planta y como se expuso en el “Anejo 1. Estudio de alternativas”, se reciben en cajas de plástico. Estas cajas se pesan en una báscula cuya función es determinar la cantidad de materia prima que se recibe en el día. A medida que se va pesando se va introduciendo la materia prima en una cámara de refrigeración o almacenamiento, previo a su entrada en la línea de elaboración.

Los garbanzos son recepcionados en sacos de 25 kg, se comprueba el peso demandado y se introducen en el almacén a temperatura y humedad ambiente.



Imagen 1. Báscula de suelo

Especificaciones técnicas	
Tipo	Báscula de suelo
Precisión	50 g
Rango de peso	300 kg
Pantalla	LCD
Alimentación	230 V
Dimensiones	800x800 mm
Material	Acero con pintura epoxi

4.5.2. Equipos para la línea de conservas de níscolo

1. Cepillos para limpieza de setas

Como se realiza un primer lavado en seco, el uso de estos cepillos permite la limpieza superficial de restos de tierra, hojas o hierba que se quedan adheridas en el sombrero tras su recolección. Esta limpieza se realiza manualmente para conservar el mejor estado posible del níscolo.



Imagen 2. Cepillo de limpieza para setas

Las cerdas naturales de gran firmeza, pero inmejorable suavidad en sus puntas no alterará el estado de las setas.

2. Mesa de lavado

Este segundo lavado se realiza tipo enjuague y con movimiento para que las setas no absorban demasiada agua, ya que perjudicaría para el producto final. Por lo que deben permanecer lo mínimo posible, pero el tiempo necesario para eliminar los restos de tierra o raíces.

El equipo cuenta con dos regaderas con ajuste del flujo a través de una válvula que permite un ajuste preciso de la fuerza del agua. Entre el tanque de lavado y las regaderas hay dos telas para apoyar el producto ya limpio. También contiene un sistema de recirculación de agua con tamiz para evitar que los desechos sólidos queden retenidos en la tubería de recirculación, y evitar así problemas de obstrucción.



Imagen 3. Mesa de lavado

Especificaciones técnicas	
Altura de carga	842 mm
Altura de descarga	842 mm
Tensión	220 V
Volumen total	220 V
Potencia	0,75 kW
Dimensiones externas	1637x738x1218 mm

4.5.3. Equipos para la línea de conservas de garbanzo

1. Depósito de remojo

Para dejar en remojo los garbanzos, se utilizan depósitos de remojo. El tiempo de remojo será mínimo de 12 h, por lo que los garbanzos se colocarán en los depósitos una vez se termine la actividad de la industria. Estos depósitos no deben ser muy profundos y de acero inoxidable.



Especificaciones técnicas	
Capacidad	50 l
Altura	49 cm
Diámetro tapa	36 cm

Imagen 4. Depósito para remojo de garbanzos

2. Tolva de escurrido

El objetivo es eliminar el agua de remojo que queda sobre la superficie del garbanzo, para ello se utiliza una máquina eliminadora de agua, provista de tolva, construida en acero inoxidable, y accionada por un motorreductor.



Especificaciones técnicas	
Capacidad	50 l
Dimensiones	3400x700 mm
Potencia	0,55 kW
Material	Acero inoxidable

Imagen 5. Tolva de escurrido

4.5.4. Equipos de operaciones comunes para ambas líneas

1. Escaldador-enfriador

Una vez lavados las setas, y ya escurridos los garbanzos, pasarán al escaldado mediante agua caliente. Dentro de los sistemas de agua caliente se elige realizar un escaldado mediante duchas, el cual consiste en introducir el producto mediante una cinta transportadora.

El escaldador está constituido por una serie de duchas de agua caliente que, por contacto con el producto se escalda a medida que va avanzando. Se reduce la pérdida de sustancias solubles de la materia prima, además de generar menos efluentes. También lleva integrado un sistema de recirculación de agua donde se aprovecha el calor recogido del enfriado para precalentar el alimento entrante.



Imagen 6. Escaldador-Enfriador

Especificaciones técnicas	
Dimensiones	4300x2600x1000 mm
Capacidad de carga	2000 kg/h
Potencia	4 kW
Presión de trabajo	4 atm
Consumo de agua	5000 l/h
Consumo de vapor	450 kg/h
Material	Acero inoxidable

2. Autoclave

Se apuesta por utilizar un autoclave discontinuo horizontal, estático con agua caliente sobrecalentada por medio de duchas como tipo de calefacción ya que se adapta mejor a nuestro envase y al tipo de industria que queremos hacer. Además, dispone de panel de control automático, apertura lateral, sistemas de programación de tratamientos, intercambiador de calor y equipo de suministro de aire comprimido.

Se instala un único autoclave con 5 jaulas, para disminuir los tiempos de carga y descarga, dando así cierta continuidad al proceso.



Imagen 7. Autoclave horizontal

Especificaciones técnicas	
Potencia	7,5 kW
Producción	Varía en función del tamaño del envase
Dimensión jaula	920x920x920 mm
Dimensiones	4280x2600x2050 mm
Consumo vapor en proceso a 6 kg/cm ²	575 kg/h
Consumo agua por ciclo a 4 kg/cm ² y 16 °C	210 kg/h
Consumo aire inicio en enfriamiento del ciclo	109 l/min

3. Cerradora de botes

Una vez los botes están perfectamente llenos y controlados sus pesos de llenado, se lleva a cabo el cerrado del mismo con las tapas metálicas mediante cierre twist-off. Para ello se hace pasar por una máquina cerradora automática. Esta cerradora tiene como misión la colocación de las tapas que, mediante cabezales de sujeción, realizan un pequeño giro sobre el tarro a modo de rosca y proporcionan el cierre hermético del envase.

Dispone únicamente de un motor principal para el conjunto de toda la máquina. Consiguiendo un ahorro energético notable, además del sincronismo necesario sin dependencia electrónica.



Imagen 8. Cerradora de botes automática

Especificaciones técnicas	
Potencia	2,5 kW
Producción máxima	Hasta 200 envases/min
Consumo vapor	50 kg/h a 0,8 atm
Consumo agua	20 l/h
Dimensiones	1330x2410x3000 mm
Material	Acero inoxidable

4. Cintas transportadoras y de selección

Las cintas transportadoras y de selección son los principales transportes de nuestro producto a lo largo del proceso productivo. Además, se usarán como mesas de inspección de producto.

Serán necesaria entre las distintas operaciones básicas del proceso:

- Antes del lavado y después del cortado de pies
- Tras el cortado de los níscales
- Antes del escaldado
- Tras el enfriamiento
- Tras el etiquetado y una mesa de acumulación de producto, el cual se irá introduciendo en las cajas.

La velocidad irá variando en función de la capacidad de trabajo que se necesite y para adaptarse a los distintos equipos. Tendrán conexión eléctrica y permitirán paradas de producción cuando se requiera. Son de banda realizada en acero inoxidable, y de color. Tiene una potencia de 0,20 kW. Las dimensiones varían según necesidades de la industria.

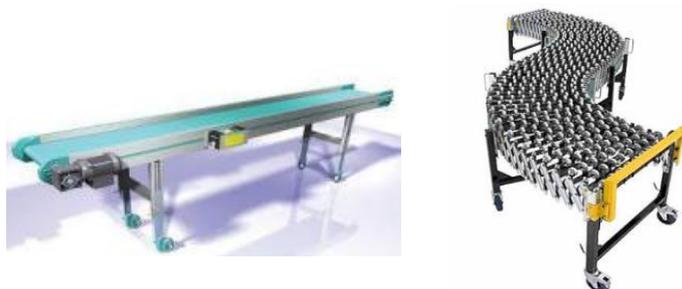


Imagen 9. Cinta transportadora y de selección

Se utilizará un tipo de transportador extensible de rodillos y móvil en la zona final del envasado, utilizada para los pedidos diarios.

5. Mesa de trabajo

Al tratarse de una industria de tipo artesanal, tener mesas de trabajo dispuestas en las diferentes zonas del proceso productivo, hace que se puedan realizar procesos en discontinuo sin dificultar el resto del procesamiento. Su uso abarca principalmente el cortado de pies de los níscalos, tras el paso por el escaldador y esterilización, y antes del embalaje en cajas.

Cuenta con 2 contenedores a cada lado para guardar los utensilios necesarios para esta operación. La mesa será de acero inoxidable ya que está en contacto directo con el producto. Tendrá las siguientes dimensiones: 2200x775x600 mm.



Imagen 10. Mesa de trabajo

Especificaciones técnicas	
Dimensiones mesa	2200x775x600 mm
Dimensiones contenedor	300 x 410 x 550 mm
Material	Acero inoxidable

6. Apilador eléctrico

Sirven para facilitar el traslado de diferentes cajas, palets o contenedores de desperdicio desde un lugar a otro de la industria. Tiene funciones parecidas a la carretilla elevadora, pero es más manejable a nivel de proceso productivo.



Imagen 11. Apilador eléctrico

Especificaciones técnicas	
Capacidad de carga	1600 kg
Altura máxima de elevación	3 m
Ancho de horquilla	295-930 mm
Radio de giro	1425 mm
Autonomía	6 h
Dimensiones	2060x2159x800 mm

7. Depósitos de líquido de gobierno

Estos depósitos son de acero inoxidable con doble camisa isoterma, aislante para mantener la temperatura del líquido. Posee tapa por donde introducir los aditivos sólidos y entradas y salidas de 40 mm. El depósito estará en leve agitación para que la mezcla no se disocie.



Especificaciones técnicas	
Capacidad	60 l
Altura del cuerpo	600 mm
Altura total	1000 mm
Diámetro del cuerpo	440 mm
Velocidad motor	0,12 kW a 1310 rpm
Material	Acero inoxidable

Imagen 12. Depósito de almacenamiento de líquido de gobierno

8. Depósitos de almacenamiento de aceite

Se trata de depósito cilíndrico vertical de acero inoxidable donde quedará almacenado el aceite hasta su posterior uso. Son de fondo plano y con capacidad de desplazamiento. La tapa deberá estar siempre cerrada para evitar su oxidación y provisto de patas para mayor comodidad.



Especificaciones técnicas	
Capacidad	35 l
Diámetro interior	370 mm
Altura	385 mm
Espesor paredes	0,6 mm
Espesor del fondo	0,6 mm

Imagen 13. Depósito de almacenamiento de aceite

8. Báscula de precisión

Se trata de una báscula de alta precisión con la cual se realice el llenado de los envases manualmente con mayor comodidad y facilidad, ya que se trata de un envasado manual al estar elaborando conservas artesanales.



Especificaciones técnicas	
Capacidad	6 kg
Resolución	0,01 g
Precisión	± 0,01 g
Alimentación	230 V
Dimensiones plato	160 mm
Dimensiones totales	280 x 185 x 70 mm

Imagen 14. Báscula de precisión

9. Decapador de aire caliente

Se trata de una pistola de aire caliente para acelerar el proceso de secado de los botes una vez salen del esterilizador. Sirve como método alternativo al uso del túnel de aire, algo demasiado costoso para nuestra pequeña industria.



Imagen 15. Pistola de aire caliente

Especificaciones técnicas	
Consumo de potencia máxima	2000 W
Rango de temperatura	50 a 650 °C (en incrementos de 10 °C)
Flujo de aire	15-30 m ³ /h (en 5 niveles)
Longitud cable	1,9 m
Fuente de alimentación	230 V/50 Hz
Dimensiones mango	150 mm
Dimensiones boquilla	30 mm
Dimensiones pistola	225x70/ Ø 90 mm
Peso	940 g

10. Etiquetadora manual

Aplicador manual de etiquetas tanto de caja como de producto.



Imagen 16. Etiquetadora manual

11. Precintadora manual

Precintadora manual para el cierre de cajas. Las cajas de cartón se forman de manera manual para el embalaje de producto.



Imagen 17. Precintadora manual

12. Codificadora industrial

Codificadora industrial en formato portátil para la impresión en envases y embalajes de datos variables como lotes, fechas, textos, códigos de barras, imágenes, etc. Todo ello para conseguir la trazabilidad del producto desde su producción hasta su expedición.



Imagen 18. Codificadora manual

5. Necesidades de espacios

Como se analizó en el Anejo 1 “Estudio de alternativas”, la forma de nuestra industria será en “U”, ya que este tipo de organización permite procesos de fabricación en discontinuo con manipulaciones manuales, como es nuestro caso, ya que principalmente las elaboraciones son de forma manual.

Por un lado, supone la solución más compacta, ahorrando en gastos de funcionamiento, edificación y manutención. Mientras que, por otro, permite realizar ampliaciones futuras en 3 caras exceptuando la recepción y expedición. Este hecho, supone que concentre servicios y reduzca los viales de acceso a la industria para obtener una mejor logística.

Esta distribución quedará plasmada en el Plano 3. Distribución en planta.

El cálculo de las necesidades de espacio mínimas de las diferentes zonas de la industria conservera, se realiza en base a la maquinaria, inmobiliario y trabajadores necesarios en cada zona. Para ello, tendremos que calcular tres parámetros con el objetivo de conocer la superficie que necesitamos:

- Superficie estática (S_s): Corresponde a lo que ocupan los equipos y maquinaria. Se calcula: $S_s = \text{Largo} \cdot \text{Ancho}$

- Superficie de gravitación (S_g): Superficie que se ocupa por los trabajadores o por material auxiliar de trabajo en la zona de alrededor del equipo. Se calcula: $S_g = S_s \cdot N$ Siendo N el número de lados que serán utilizados para desarrollar la tarea en ese equipo o máquina.

- Superficie de evolución (S_e): Superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para el mantenimiento y los desplazamientos de los trabajadores. Se calcula: $S_e = (S_s + S_g) \cdot K$; Siendo K un valor entre 0,05-3, dependiendo de la actividad que haya alrededor de la maquinaria.

Hay que tener en cuenta que en almacenes para la determinación de stocks no se suele usar la superficie gravitacional. Además, en algunas zonas, como son oficinas, aseos y recepción, debido a sus características se asignará directamente una superficie mínima atendiendo a la normativa y estándares correspondientes.

Para poder calcular una correcta distribución de la planta es necesario previamente calcular las necesidades de espacio de las diferentes zonas de la industria.

La industria se divide en siete zonas:

- Zona de recepción de materia prima
- Zona de proceso
- Zona de almacenamiento
- Zona de expedición
- Zona de personal
- Zona de venta
- Sala de máquinas

5.1. Necesidades de espacio para zona de recepción de materia prima

La zona de recepción de materia prima permite a la empresa aprovisionarse de materia prima con comodidad y realizar controles que pueden realizarse “in situ”. Esta zona tiene un destacable flujo de personal y material por la zona de trabajo

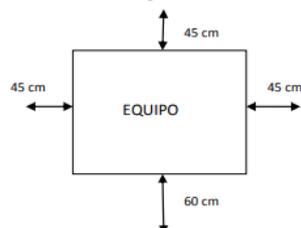
	Superficie estática (m ²)	Superficie gravitación (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie total (m ²)
Báscula	0,64	1,92	7,68	10,24
Recepción	2,5	7,5	18	28
Total				38,24

Es necesaria al menos una superficie de 38,24 m² para la zona de recepción de materias primas.

5.2 Necesidades de espacio para zona de proceso

Las necesidades de espacio destinadas al proceso productivo abarcan desde la salida de cámara de frío o almacén de materia prima, hasta el envasado. Para dimensionar la zona de proceso y envasado hay que tener en cuenta las áreas de cada equipo (largoxancho), la accesibilidad de operarios a los equipos (45 cm) y necesidad de operar en dichas máquinas (60 cm).

Esquema general:



5.2.1. Zona de línea de preparación para conservas de níscolo

Esta zona queda definida por la preparación de materia prima. Esta zona no requiere tanto flujo de personas, pero si de material alrededor de la maquinaria, ya que continuamente están entrando y saliendo productos.

	Superficie estática (m ²)	Superficie gravitación (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie total (m ²)
Cinta transportadora	0,74	1,48	3,33	2,78
Mesa de lavado	1,21	2,42	5,46	9,09
Mesa de trabajo	3,42	6,84	7,70	17,96
Total				29,83

5.2.2. Zona línea de preparación para conservas de garbanzo

Esta zona queda definida por la preparación de materia prima. No requiere tanto flujo de personal, pero si de material alrededor de la maquinaria.

	Superficie estática (m ²)	Superficie gravitación (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie total (m ²)
Cinta transportadora	1,48	2,96	6,66	11,10
Depósito remojo	0,17	0,34	0,44	0,95
Tolva escurrido	2,38	4,76	4,63	11,77
Mesa de trabajo	3,42	6,84	7,70	17,96
Total				41,78

5.2.3. Zona de operaciones comunes en ambas conservas durante el proceso productivo

Esta zona incluye el escaldado de la materia prima, el llenado y cerrado de envases. Así como la preparación de los líquidos de gobierno para las diferentes conservas. Esta zona requiere tanto flujo de personas como de material que se va cargando y descargando a medida que se realizan los ciclos.

	Superficie estática (m ²)	Superficie gravitación (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie total (m ²)
Escaldador-enfriador	11,18	11,18	19	41,36
Cinta transportadora	0,37	0,76	1,41	2,54
Depósitos líquido gobierno (2)	0,88	0,88	1,06	2,82
Depósito aceite	0,14	0,14	0,28	0,51
Cerradora de envases	3,46	3,46	3,81	10,73
Total				57,96

Se necesitará un espacio mínimo de 129,57 m² para la zona de proceso.

5.2.4. Zona de tratamiento térmico

Principalmente diseñada para albergar el autoclave y cintas transportadoras que lleven el producto casi terminado a realizar el tratamiento térmico y posterior secado de envases. No necesita gran flujo de personas, únicamente para la carga y descarga de producto final en la zona del autoclave, ya que el resto de proceso es automático.

	Superficie estática (m ²)	Superficie gravitación (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie total (m ²)
Cinta transportadora	0,37	0,76	1,41	2,54
Mesa de trabajo	1,71	3,41	3,84	8,96
Autoclave	11,13	11,13	14,47	36,73
Pasillos				15%
Total				48,23
			TOTAL	55,46

Se necesita una superficie mínima de 55,46 m² para esta zona.

5.2.5. Zona de envasado y embalaje

El grado de movilidad en la zona es bastante importante por el tránsito de apiladores eléctricos que van transportando el producto a las zonas de almacenes y de expedición. Además de la disposición de palets y formación de cajas de cartón.

	Superficie estática (m ²)	Superficie gravitación (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie total (m ²)
Cinta transportadora	0,37	0,76	1,41	2,54
Mesa de trabajo	1,71	3,41	3,84	8,96
Apilador eléctrico	4,45	8,90	13,34	26,7
Pasillos				32%
Total				50,42
			TOTAL	50,42

La última zona del proceso necesita un espacio mínimo de 50,42 m².

Por lo que finalmente, se ha estimado una superficie mínima para la zona del proceso productivo de 235,45 m².

5.3. Necesidades de espacio para la zona de almacenamiento

5.3.1. Almacén de materias primas

1. Cámara frigorífica

Para calcular las dimensiones de la cámara debemos saber cuándo será el día de máxima disponibilidad de niscalos.

Tabla 22. Disponibilidad de niscalos diarios. Fuente: Elaboración propia

Materia prima disponible	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Total (kg)	-	50	25	42	-

Como puede observarse el día de mayor disponibilidad es el martes con 50 kg. Sabiendo que las cajas tienen capacidad máxima de 2-3 kg, deberemos almacenar 15 cajas de plástico de dimensiones de 45x30x35 cm.

No van a tener paletizado, sino que el producto se almacena apilado en las cajas en las que se transporta. Además, se contará con un arcón congelador horizontal con una capacidad de 100 l.

Las dimensiones de la cámara serán de $8 \times 3,75 = 30$ m² y una altura de 4,0 m

2. Almacén para garbanzos

Los sacos recibidos se dispondrán directamente en el suelo, apoyados unos sobre otros, no debería existir problemas de logística en cuanto a su colocación. El almacén cuenta con unos 20 m² y altura de 4,0 m.

5.3.2. Almacén de aditivos

Este almacén está destinado a los aditivos necesarios para la elaboración de los productos finales, tales como sacos de sal, ácido cítrico, bisulfito sódico EDTA, especias y aceite. Se estima un espacio de 23,45 m² de superficie para este almacén. Se dispondrá de estanterías en las que colocar los productos y será un ambiente fresco y seco para mantener en óptimas condiciones los aditivos.

5.3.3. Almacén de material auxiliar

Este almacén se destinará a envase, tapas, etiquetas, cajas sobrantes. Consta de estanterías donde colocar el material y las condiciones de almacenamiento serán las ambientales. Se estima un espacio de 17,75 m².

5.3.4. Almacén de productos de limpieza

En este almacén se guardarán los productos y equipos necesarios para realizar la limpieza y desinfección de maquinaria y utensilios. Se ha estimado en 10,35 m² de superficie.

5.3.5. Almacén de producto terminado

El almacenamiento de conserva implica que debe permanecer un mínimo de 15 días naturales. Dicho almacenamiento será en un ambiente fresco, seco con temperatura y humedad adecuadas. El almacén irá provisto de estanterías donde colocar las cajas con conservas. Es necesario al menos una superficie de 37 m².

5.4. Necesidades de espacio en zona de expedición

La zona de expedición va a dar a las afueras de la industria, por lo que no existirá problema para la entrada y salida de vehículos. Se estima una superficie mínima de 14 m² en el interior de la fábrica.

Se hace una expedición semanal ya que se vende también en la propia fábrica.

5.5. Necesidades de espacio para personal

Está compuesta por la oficina, los aseos y vestuarios tanto masculino como femenino y el comedor. Los espacios calculados deben respetar la normativa vigente en la que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicable a los lugares de trabajo (RD 486/1997, de 14 de abril).

5.5.1. Entrada a la industria

Este espacio únicamente se utiliza como zona de paso de personas del exterior al interior de la industria y zona de venta, por lo que se estima una superficie de 12,50 m².

5.5.2. Aseos y vestuarios

El aseo femenino estará compuesto por un lavabo y un sanitario con depósito, al igual que el masculino. El aseo adaptado será el mismo que el aseo femenino.

Los vestuarios, uno para el femenino y otro para el masculino, disponen de taquillas y bancos y una cabina para cambiarse la ropa de trabajo.

La superficie estimada para aseos y vestuarios femeninos y masculino será de 40 m².

5.5.3. Oficina

Un único despacho con 1 mesa con panel divisorio, 4 sillas, además de estanterías y mobiliario acorde a la zona. Ocupará una superficie de 14 m².

5.5.4. Comedor

Pequeño comedor para aquellas personas que necesiten realizar la comida en la empresa antes de marchar. Irá provisto de una mesa grande central con 4 sillas y un pequeño microondas. También servirá para los tiempos de reposo del personal a lo largo de la jornada laboral. La superficie para esta sala es de 9 m².

5.6. Necesidades de espacio en la zona de venta

Cuenta con una caja registradora, diferentes estanterías para mostrar el producto terminado, una mesa y silla móvil. Se necesita una superficie de 20 m².

5.7. Necesidades de espacio para la sala de máquinas

En la sala de máquinas se dispondrá de un espacio de alrededor de 25 m² para la disposición de la maquinaria necesaria tales como calderas o calentadores de agua.

5.8. Necesidades de espacio para los pasillos

Los pasillos ocuparán la superficie mínima necesaria para poder transitar de una dependencia a otra, por tanto, viene determinado por la distribución en planta y no pudiendo asignárseles una superficie mínima necesaria.

Se tendrá en cuenta que el ancho mínimo para los pasillos será de 1,5 m.

Tanto la distribución en planta de la maquinaria como las superficies útiles de cada estancia se reflejan en el *Documento II. Planos, en el plano 12. Planta distribución, superficies y equipamiento.*

6. Necesidades de personal

Para llevar a cabo el correcto funcionamiento de la industria, es fundamental el trabajo del hombre en el proceso, sobretodo en este tipo de industrias artesanales, apoyándose en las máquinas que ayudan a producir el alimento de manera más fácil, rápida y económica. Es por ello por lo que el personal de la fábrica se encargará de que el proceso tenga la mejor calidad y cumpla con los requisitos de la seguridad alimentaria.

La mano de obra que se necesita para la industria proyectada es la siguiente:

Director gerente: Máximo responsable en la gestión y organización de la industria. Se encargará de los aspectos económico-financieros y todo lo relacionada con la gestión de ventas y marketing de la empresa.

Encargado de mantenimiento: Responsable de mantener en perfectas condiciones de uso la maquinaria, equipos, cámara frigorífica, almacenes e instalaciones en todo momento.

Operarios: Se dispondrá de dos operarios para realizar las operaciones de carga y descarga de materiales, así como de los procesos de elaboración y envasado de las conservas.

El personal de fábrica ha de estar cualificado y disponer de los conocimientos y habilidades suficientes para la correcta manipulación de materia primas y producto elaborado, así como la maquinaria y utensilios que vayan a ser utilizados durante el proceso de producción.

Personal de limpieza externo: Se contratará a una empresa de limpieza externa para realizar las operaciones de limpieza de toda la industria, a excepción de la limpieza interior de los equipos que se realiza por parte de los operarios tras el uso de los mismos.

7. Tabla relacional de actividades (TRA)

Una vez determinadas las dimensiones, todos los equipos y zonas que van a existir en la industria, es necesario saber cómo integrar cada una de las áreas y actividades para definir su disposición dentro de la planta.

Para conseguirlo se van a agrupar según su función dentro del proceso productivo, integrando todos los elementos complementarios como son los aseos, vestuarios, oficinas...etc.

Para poder realizar la tabla relacional de actividades será necesario definir unos motivos y una escala de valoración, descritos en las siguientes tablas.

Tabla 23. Motivos TRA

Motivo	
1	Proximidad del proceso
2	Control
3	Higiene
4	Frío
5	Ruidos, olores
6	Utilización de material común
7	Accesibilidad
8	Seguridad del producto

Tabla 24. Escala de valoración

CÓDIGO	PROXIMIDAD	COLOR ASOCIADO
A	Absolutamente necesaria	Rojo
E	Especialmente necesario	Verde
I	Importante	Amarillo
O	Ordinaria	Azul
U	Sin importancia	
X	Rechazable	Marrón

En función de las actividades elegidas, y los criterios y escala de valoración definidos, se obtiene la tabla relacional de actividades mostrada en el gráfico 4.

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Zona de recepción		A1	A1	U	A1	A7	U	U	U	U	U	U	E3	1
Zona preparación conserva			A1	U	U	I7	U	E6	E6	X8	U	U	A2	2
Zona tratamiento térmico				E3	X4	A1	U	U	I6	X8	U	U	U	3
Envasado					E3	U	U	U	I6	X8	U	U	U	4
Almacén materia prima						A1	A1	U	I6	X8	U	U	O7	5
Almacén aditivos							U	U	I6	X8	U	U	O7	6
Almacén material auxiliar								U	U	X8	U	U	O7	7
Almacén productos limpieza									U	X8	U	U	U	8
Almacén producto terminado										U	U	U	U	9
Sala de máquinas											U	U	U	10
Aseos y vestuarios												U	U	11
Oficina													I1	12
Expedición														13

Gráfico 4. Tabla relacional de actividades. Fuente: Elaboración propia

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Subanejo 6.1. Estructura

Subanejo 6.2. Instalación frigorífica

Subanejo 6.3. Instalación de vapor

Subanejo 6.4. Instalación de fontanería

Subanejo 6.5. Instalación de saneamiento

Subanejo 6.6. Instalación eléctrica

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 6.1. ESTRUCTURA

ÍNDICE SUBANEJO 6.1. ESTRUCTURA

I. Memoria de cálculo.....	1
1. Justificación de la solución adoptada	1
1.1. Estructura	1
1.2. Cimentación.....	2
1.3. Método de cálculo.....	2
1.3.1. Hormigón armado.....	2
1.3.2. Acero laminado y conformado	3
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero	4
1.4. Cálculos por ordenador.....	4
2. Características de los materiales a utilizar.....	4
2.1. Hormigón armado	4
2.1.1. Hormigones.....	4
2.1.2. Acero en barras.....	5
2.1.3. Acero en mallazos	5
2.1.4. Ejecución.....	5
2.2. Aceros laminados	5
2.3. Aceros conformados	6
2.4. Uniones ente elementos	6
2.5. Muros de fábrica	6
2.6. Ensayos a realizar	6
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles	6
3. Acciones Gravitatorias.....	7
3.1. Cargas superficiales	7
3.1.1 Pavimentos y revestimientos	7
3.1.2. Sobrecarga y tabiquería	8
3.1.3. Sobrecarga de uso	8
3.1.4. Sobrecarga de nieve	8
3.2. Cargas lineales	8
3.2.1. Peso propio de las fachadas	8
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas	8

4. Acciones del viento	8
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)	8
4.2. Grado de aspereza	9
4.3. Presión dinámica del viento	9
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	9
5. Acciones térmicas y reológicas	9
6. Acciones sísmicas.....	9
7. Combinaciones de acciones consideradas.....	9
7.1. Hormigón Armado.....	9
7.2. Acero Laminado.....	10
7.3. Acero Conformado.....	11
8. Cálculo de la estructura	11
II. Listados	11
1. Listado de pórticos	12
1.1. Datos de la obra.....	12
1.2. Normas y combinaciones.....	12
1.3. Datos de viento.....	12
1.4. Datos de nieve.....	13
1.5. Aceros en perfiles	13
1.6. Cargas en barras	14
2. Geometría	53
2.1. Nudos	53
2.2. Barras	55
2.2.1. Materiales utilizados.....	55
2.2.2. Descripción	55
2.2.3. Características mecánicas.....	58
2.2.4. Tabla de medición	58
2.2.5. Resumen de medición.....	60
2.2.6. Comprobaciones E.L.U (resumido).....	60
3. Cimentación	62
3.1. Elementos de cimentación aislados	62
3.1.1 Descripción	62
3.1.2. Medición.....	62

3.1.3. Comprobación	64
3.2. Vigas.....	72
3.2.1. Descripción	72
3.2.2. Medición.....	72
3.2.3. Comprobación	74
4. Placas de anclaje	90
4.1. Descripción.....	90
4.2. Medición placas de anclaje	91
4.3. Medición pernos de anclaje	91
4.4. Comprobación de las placas de anclaje	91

SUBANEJO 6.1. ESTRUCTURA

I. Memoria de cálculo

1. Justificación de la solución adoptada

En el presente subanejo se describen y calculan detalladamente los elementos estructurales de la edificación proyectada y obras complementarias que albergan el proceso productivo y las actividades relacionadas con la industria de elaboración de conservas de níscalo y de garbanzo ubicada en el polígono industrial de San Antolín (Palencia).

Para el proyecto de industria para la elaboración de conservas artesanales de níscalo y de garbanzo, se ha elegido la siguiente opción, al ser la que mejor se adecua a la actividad desarrollada en el interior y al diseño en planta realizado.

El edificio está construido por una nave a dos aguas, distribuida en una sola planta y geometría rectangular, la configuración de la construcción se ha adaptado a un proceso de producción de forma de U (como se estudió en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*). Cuenta con las siguientes características:

- Nave de dimensiones exteriores: 16,58×40,66 m
- Luz de 16 m
- Longitud de 40 m
- Separación entre pórticos de 5 m
- Altura a alero de 4,9 m
- Cubierta a dos aguas con pendiente de 20°
- Altura a cumbrera de 6,5 m

1.1. Estructura

La estructura es en acero S275 J0 y está formada por 9 pórticos rígidos separados entre sí 5 m. Diferenciándose entre pórticos hastiales (primer y último pórtico) y los tipo (pórticos interiores).

Los pórticos hastiales están diseñados con HEB de acero laminado S275 J0. Los pilares de los extremos presentan nudos y vinculaciones empotradas y perfil HEB 180. Hay dos pilares centrales, ubicados a 3,5 m de los principales, de perfil HEB 260 y con nudos y vinculaciones empotradas. Los dinteles presentan vinculaciones empotradas con los pilares y entre sí, y presentan perfiles IPE 270.

Los pórticos tipo están diseñados de acero laminado S275 J0. Los pilares presentan nudos y vinculaciones empotradas, y perfiles HEB 180. Los dinteles presentan vinculaciones empotradas y perfiles IPE 270, con cartelas de 3 m.

Para afianzar la estabilidad de la estructura, los pórticos se conectarán entre sí a través de bastidores formados por perfil IPE 120.

Las correas son continuas, con una separación de 2 m, con fijación rígida y realizadas en perfiles de acero S275 J0, siendo el perfil utilizado IPE 140.

Todas las uniones entre elementos son soldadas.

1.2. Cimentación

La cimentación es superficial, y se resuelve mediante el uso de zapatas y vigas riostras perimetrales.

Las zapatas de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no deben superar las tensiones admisibles del terreno de cimentación ($0,25 \text{ N/mm}^2$) en ninguna de las situaciones del proyecto, son de geometría rectangular y de tres tipos diferentes.

Las zapatas de los pórticos hastiales tienen unas dimensiones de 180x140x100 cm, con armadura superior e inferior de barras de acero corrugado B 400S 7 ϕ 16c/20. Las zapatas de los pilares centrales de estos pórticos tienen unas dimensiones de 330x240x120 cm con armadura superior e inferior de barras de acero corrugado B 400S 12 ϕ 20c/20.

Las zapatas de los pórticos tipo tienen unas dimensiones de 220x300x100 cm con armadura superior e inferior de barras de acero corrugado B 400S 15 ϕ 16c/20.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas riostras perimetrales de dimensiones 40x40 cm, con armado de barras en acero corrugado B 500S, siendo el superior e inferior de 2 ϕ 12 y los estribos de 1x ϕ 8c/30.

El hormigón de limpieza a utilizar es HL-150/P/20. Para zapatas y vigas de atado se utiliza el HA-25/P/20/X0.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de perfilería mediante los correspondientes pernos y placas de anclaje.

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 empleado es el de los Estados Límite, 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 Límite Últimos se comprueban los correspondientes a: pérdida del equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los Estados Límites de Servicio, se comprueba: deformaciones (flechas), vibraciones (si procede) y daños o deterioro (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.10 del Código estructural (R.D 470/2021) y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art.9 del mismo.

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de segundo 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 estructura.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Para el presente proyecto se ha empleado el programa de cálculo estructural Cype Versión Campus (2021.b). Se han realizado todos los cálculos relativos al cálculo y dimensionado de los elementos estructurales.

2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en las siguientes tablas:

2.1. Hormigón armado

2.1.1. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (comprimidos)	Forjado (flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32,5 N				
Cantidad máx/mín de cemento (kp/m ³)	500/275				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25

Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2			
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				
Coeficiente 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
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente 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
Designación	B-500-T
Límite Elástico (kp/mm ²)	500

2.1.4. Ejecución

	Toda la obra
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
Acero en Perfiles	Clase y designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero en Chapas	Clase y designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

2.3. Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y designación	S235 JR
	Límite Elástico (N/mm ²)	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y designación	S235 JR
	Límite Elástico (N/mm ²)	235

2.4. Uniones ente elementos

		Toda la obra
Sistemas y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillos de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

2.5. Muros de fábrica

Los muros de fábrica están formados por bloques de termoarcilla, es decir, bloques cerámicos con arcilla de baja densidad. La hoja exterior de cerramiento de fachada presenta un espesor de 20 cm, con un revestimiento intermedio de 5 cm de espesor de espuma de poliuretano y la cara interior formada por ladrillo cerámico hueco con huecos verticales, dobles o triples (5 cm).

2.6. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, hormigón y acero según se indica en el Código Estructural art.56 y siguientes.

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

2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/300.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos.

Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

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

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

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

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: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta/H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. Acciones Gravitatorias

3.1. Cargas superficiales

3.1.1 Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en kN/m ²
Planta baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en kN/m ²
Cubierta	Toda	0.4

3.1.2. Sobrecarga y tabiquería

Planta	Zona	Carga en kN/m ²
Planta baja	Toda	1.5

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
Cubierta	Toda (No visitable)	1

3.1.4. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en kN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	0.4

3.2. Cargas lineales

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en kN/m ²
Planta baja	Toda	8

3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en kN/m ²
Planta baja	Medianeras	6

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

La altura de coronación de la nave es de 6,5 m.

4.2. Grado de aspereza

El grado de aspereza es el IV, siendo una zona urbana general, ya sea industrial o forestal.

4.3. Presión dinámica del viento

El valor de la velocidad del viento en la zona B. La presión dinámica del viento es de 0,45 kN/m².

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica B. Velocidad básica: 27 m/s.

5. Acciones térmicas y reológicas

Según el CTE DB SE-AE en edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

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 Palencia, **no** se consideran las acciones sísmicas.

7. Combinaciones de acciones consideradas

7.1. Hormigón Armado

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

- E.L.U. de rotura. Hormigón: Art. 33 del Código Estructural
 - Situaciones no sísmicas

Situación 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

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Art. 33 del Código Estructural
 - Situaciones no sísmicas

Situación 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

7.2. Acero Laminado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A, de Seguridad estructural, determinándose los coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flechas establecidos.

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

Situación 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

7.3. Acero Conformado

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

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

8. Cálculo de la estructura

A continuación, se adjuntan los listados del cálculo de la estructura realizados con el programa Cype Versión Campus (2021.b), precedidos por una representación de la estructura proyectada.

Solo se adjuntan los listados de la estructura tipo y la de los hastiales.

II. Listados

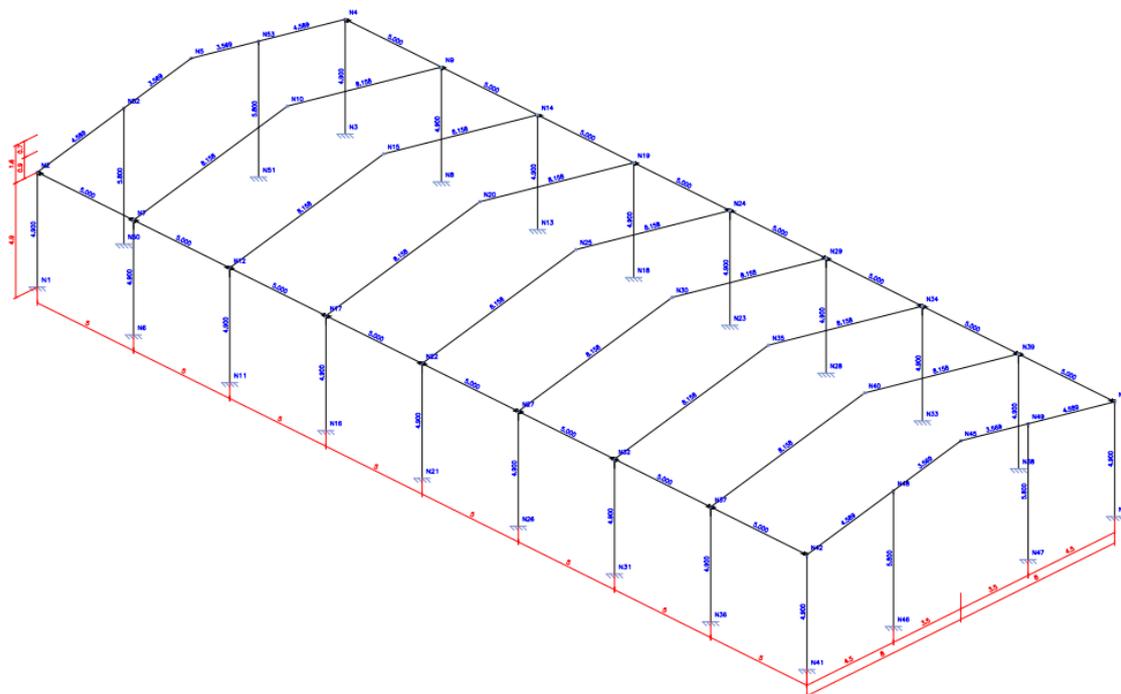


Figura 1. Representación de la estructura proyectada. Enumeración de los nudos

1. Listado de pórticos

1.1. Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta:

Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales:

Peso del cerramiento: 300.00 kg/m²

1.2. Normas y combinaciones

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

1.3. Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

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

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 40.00

Con huecos:

- Área izquierda: 23.00
- Altura izquierda: 2.22
- Área derecha: 18.00
- Altura derecha: 1.89
- Área frontal: 14.00
- Altura frontal: 1.21
- Área trasera: 12.00
- Altura trasera: 1.50

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

- 2 - V(0°) H2, Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- 3 - V(0°) H3, Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- 4 - V(0°) H4, Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- 5 - V(90°) H1, Viento a 90° con presión interior
- 6 - V(90°) H2, Viento a 90° con succión interior
- 7 - V(180°) H1, Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- 8 - V(180°) H2, Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- 9 - V(180°) H3, Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- 10 - V(180°) H4, Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- 11 - V(270°) H1, Viento a 270° con presión interior
- 12 - V(270°) H2, Viento a 270° con succión interior

1.4. Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 740.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

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

1.5. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 8.00 m Luz derecha: 8.00 m Alero izquierdo: 4.90 m Alero derecho: 4.90 m Altura cumbre: 6.50 m	Pórtico rígido

1.6. Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, Presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.00/0.41 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.41/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

(*) Descripción de las abreviaturas:

- R: Posición relativa a la longitud de la barra.
- EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

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

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300	Tipo de perfil: IPE 140
Número de vanos: Tres vanos	Separación: 2.00 m.
Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Tensión: 72.42 %	
- Flecha: 98.40 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	10	128.74	8.05

2. Geometría

2.1. Nudos

Referencias:

- Δx , Δy , Δz : Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- θx , θy , θz : Giros prescritos en ejes globales.
- U_x , U_y , U_z : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'. '1'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N15	10.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	16.000	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	40.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	40.000	11.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	40.000	4.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	40.000	11.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	0.000	11.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	0.000	4.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	0.000	11.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.2. Barras

2.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(kg/dm ³)
Acero laminado	S275	2100000.00	807692.31	2803.26	0.000012	7.85

Notación:
E: Módulo de elasticidad
G: Módulo de cortadura
s_e: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N6/N7	N6/N7	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N8/N9	N8/N9	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.50	0.70	2.45	2.45
		N7/N10	N7/N10	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N9/N10	N9/N10	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N41/N42	N41/N42	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.50	0.70	4.90	4.90
		N43/N44	N43/N44	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.50	0.70	4.90	4.90
		N42/N48	N42/N45	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.50	0.70	4.59	4.59
		N48/N45	N42/N45	IPE 270 (IPE)	-	3.57	-	0.50	0.70	3.57	3.57
		N44/N49	N44/N45	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.50	0.70	4.59	4.59
		N49/N45	N44/N45	IPE 270 (IPE)	-	3.57	-	0.50	0.70	3.57	3.57
		N46/N48	N46/N48	HE 260 B (HEB)	-	5.66	0.14	0.50	0.70	5.80	5.80
		N47/N49	N47/N49	HE 260 B (HEB)	-	5.66	0.14	0.50	0.70	5.80	5.80
		N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.50	0.70	4.90	4.90
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.50	0.70	4.90	4.90
		N2/N52	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.50	0.70	4.59	4.59
		N52/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.57	-	0.50	0.70	3.57	3.57

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N4/N53	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.50	0.70	4.59	4.59
		N53/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.57	-	0.50	0.70	3.57	3.57
		N50/N52	N50/N52	HE 260 B (HEB)	-	5.66	0.14	0.50	0.70	5.80	5.80
		N51/N53	N51/N53	HE 260 B (HEB)	-	5.66	0.14	0.50	0.70	5.80	5.80
		N11/N12	N11/N12	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N13/N14	N13/N14	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.50	0.70	2.45	2.45
		N12/N15	N12/N15	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N14/N15	N14/N15	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N16/N17	N16/N17	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N18/N19	N18/N19	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.50	0.70	2.45	2.45
		N17/N20	N17/N20	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N19/N20	N19/N20	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N21/N22	N21/N22	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N23/N24	N23/N24	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N22/N25	N22/N25	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N24/N25	N24/N25	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N26/N27	N26/N27	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N28/N29	N28/N29	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N27/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N29/N30	N29/N30	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N31/N32	N31/N32	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N33/N34	N33/N34	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N32/N35	N32/N35	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N34/N35	N34/N35	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N36/N37	N36/N37	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	$L_{bSup.}$ (m)	$L_{bInf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N38/N39	N38/N39	HE 180 B (HEB)	-	4.51	0.39	0.50	0.70	2.45	2.45
		N37/N40	N37/N40	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N39/N40	N39/N40	IPE 270 (IPE)	0.09	8.07	-	0.50	0.70	4.08	4.08
		N2/N7	N2/N7	IPE 120 (IPE)	0.09	4.91	-	0.50	0.00	1.00	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 120 (IPE)	-	4.91	0.09	0.50	0.00	1.00	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 120 (IPE)	-	4.91	0.09	0.50	0.00	1.00	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	-	5.00	-	0.50	0.00	1.00	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 120 (IPE)	0.09	4.91	-	0.50	0.00	1.00	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
L_{bSup.}: Separación entre arriostamientos del ala superior
L_{bInf.}: Separación entre arriostamientos del ala inferior

2.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N6/N7, N8/N9, N41/N42, N43/N44, N1/N2, N3/N4, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37 y N38/N39
2	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40 y N39/N40
3	N42/N45, N44/N45, N2/N5 y N4/N5
4	N46/N48, N47/N49, N50/N52 y N51/N53
5	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N39/N44, N34/N39, N29/N34, N24/N29, N19/N24, N14/N19, N9/N14 y N4/N9

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	1	HE 180 B , (HEB)	65.30	3831.00	1363.00	42.16
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 5.00 m. Cartela final inferior: 3.00 m.	62.70	9845.73	629.14	21.16
		3	IPE 270, (IPE)	45.90	5790.00	419.90	15.94
		4	HE 260 B , (HEB)	118.40	14920.00	5135.00	123.80
		5	IPE 120, (IPE)	13.20	317.80	27.67	1.74
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Sección I_{yy}: Inercia flexión I_{yy} I_{zz}: Inercia flexión I_{zz} I_{xx}: Inercia torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>							

2.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N6/N7	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N8/N9	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N7/N10	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N9/N10	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N41/N42	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N43/N44	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N42/N45	IPE 270 (IPE)	8.16	0.037	293.96
		N44/N45	IPE 270 (IPE)	8.16	0.037	293.96
		N46/N48	HE 260 B (HEB)	5.80	0.069	539.08
		N47/N49	HE 260 B (HEB)	5.80	0.069	539.08
		N1/N2	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N3/N4	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	8.16	0.037	293.96

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	8.16	0.037	293.96
		N50/N52	HE 260 B (HEB)	5.80	0.069	539.08
		N51/N53	HE 260 B (HEB)	5.80	0.069	539.08
		N11/N12	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N13/N14	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N12/N15	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N14/N15	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N16/N17	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N18/N19	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N17/N20	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N19/N20	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N21/N22	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N23/N24	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N22/N25	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N24/N25	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N26/N27	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N28/N29	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N27/N30	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N29/N30	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N31/N32	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N33/N34	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N32/N35	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N34/N35	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N36/N37	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N38/N39	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N37/N40	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N39/N40	IPE 270 (IPE)	8.16	0.062	432.15
		N2/N7	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N7/N12	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N12/N17	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N17/N22	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N22/N27	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N27/N32	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N32/N37	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N37/N42	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N39/N44	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N34/N39	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N29/N34	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N24/N29	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N19/N24	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N14/N19	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
		N9/N14	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N4/N9	IPE 120 (IPE)	5.00	0.007	51.81
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.2.5. 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 (kp)	Serie (kp)	Material (kp)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 180 B	88.20			0.576			4521.18			
			HE 260 B	23.20			0.275			2156.30			
					111.40			0.851			6677.48		
			IPE 270, Simple con cartelas	114.22			0.870			6050.05			
			IPE 270	32.63			0.150			1175.84			
			IPE 120	80.00			0.106			828.96			
						226.85			1.125		8054.86		
								338.25			1.976		14732.33

2.2.6. Comprobaciones E.L.U (resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _i	N _e	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _z V _y V _z	M _i	M _{Vz}	M _{Vy}	l	
N6/N7	x: 4.51 m h = 3.8	x: 0 m h = 4.2	x: 4.51 m h = 91.1	x: 0 m h = 5.2	x: 4.51 m h = 24.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 88.2	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 4.2	h = 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 91.1
N8/N9	x: 4.76 m h = 3.8	x: 0 m h = 4.1	x: 4.76 m h = 92.9	x: 0 m h = 5.5	x: 4.76 m h = 24.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.76 m h = 90.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 4.2	h = 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 92.9
N7/N10	x: 5.09 m h = 5.8	x: 5.09 m h = 9.9	x: 0.092 m h = 87.3	x: 8.16 m h = 0.1	x: 0.092 m h = 10.3	x: 5.09 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0.092 m h < 0.1	x: 5.16 m h = 88.5	h < 0.1	x: 5.09 m h = 0.5	x: 0.092 m h = 0.9	h < 0.1	x: 0.092 m h < 2.0	CUMPLE h = 88.5
N9/N10	x: 5.09 m h = 5.8	x: 5.09 m h = 9.7	x: 5.16 m h = 85.5	x: 0.092 m h = 0.3	x: 0.092 m h = 10.0	x: 5.09 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.16 m h = 89.8	h < 0.1	x: 5.09 m h = 0.5	x: 5.09 m h = 0.9	h < 0.1	x: 0.092 m h < 2.0	CUMPLE h = 89.8
N41/N42	x: 4.76 m h = 1.0	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 19.2	x: 0 m h = 23.2	x: 0 m h = 8.4	x: 4.76 m h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 34.4	h < 0.1	h = 2.4	x: 0 m h = 5.5	x: 0 m h = 1.2	l < 2.0	CUMPLE h = 34.4
N43/N44	x: 4.76 m h = 1.0	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 18.8	x: 0 m h = 23.3	x: 0 m h = 8.3	x: 4.76 m h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 34.2	h < 0.1	h = 2.4	x: 0 m h = 5.5	x: 0 m h = 1.2	l < 2.0	CUMPLE h = 34.2
N42/N48	x: 4.59 m h = 1.7	x: 0 m h = 1.2	x: 4.59 m h = 20.3	x: 4.59 m h = 8.2	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.59 m h = 26.5	h < 0.1	h = 2.0	x: 0 m h = 1.8	x: 4.59 m h = 0.2	l < 2.0	CUMPLE h = 26.5
N48/N45	x: 3.57 m h = 2.1	x: 0 m h = 1.0	x: 0 m h = 18.9	x: 0 m h = 9.2	x: 0 m h = 5.0	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 25.8	h < 0.1	h = 8.9	x: 3.57 m h = 1.0	x: 0 m h = 0.4	l < 2.0	CUMPLE h = 25.8
N44/N49	x: 4.59 m h = 1.7	x: 0 m h = 1.2	x: 4.59 m h = 20.4	x: 4.59 m h = 8.3	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.59 m h = 26.8	h < 0.1	h = 2.0	x: 0 m h = 2.1	x: 4.59 m h = 0.2	l < 2.0	CUMPLE h = 26.8
N49/N45	x: 3.57 m h = 2.1	x: 0 m h = 1.0	x: 0 m h = 18.6	x: 0 m h = 9.3	x: 0 m h = 5.0	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 25.4	h < 0.1	h = 9.0	x: 3.57 m h = 1.2	x: 0 m h = 0.4	l < 2.0	CUMPLE h = 25.4
N46/N48	x: 5.66 m h = 0.8	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 83.1	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h = 20.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 92.0	h < 0.1	h = 2.1	x: 0 m h = 13.9	h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 92.0
N47/N49	x: 5.66 m h = 0.8	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 81.8	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h = 19.7	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 90.7	h < 0.1	h = 2.1	x: 0 m h = 13.9	h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 90.7
N1/N2	x: 4.76 m h = 1.0	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 19.2	x: 0 m h = 23.2	x: 0 m h = 8.4	x: 4.76 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 34.4	h < 0.1	h = 2.4	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 0.4	l < 2.0	CUMPLE h = 34.4
N3/N4	x: 4.76 m h = 1.0	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 19.2	x: 0 m h = 23.3	x: 0 m h = 8.3	x: 4.76 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 34.7	h < 0.1	h = 2.4	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 0.4	l < 2.0	CUMPLE h = 34.7
N2/N52	x: 4.59 m h = 1.7	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 20.6	x: 4.59 m h = 8.2	x: 0 m h = 5.0	x: 0 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.59 m h = 26.5	h < 0.1	h = 2.0	x: 4.59 m h = 0.7	x: 4.36 m h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 26.5
N52/N5	x: 3.57 m h = 2.2	x: 0 m h = 1.0	x: 0 m h = 18.9	x: 0 m h = 9.2	x: 0 m h = 5.1	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 25.8	h < 0.1	h = 8.9	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 25.8
N4/N53	x: 4.59 m h = 1.7	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 20.6	x: 4.59 m h = 8.4	x: 0 m h = 5.0	x: 0 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.59 m h = 26.9	h < 0.1	h = 2.0	x: 4.59 m h = 0.3	x: 4.36 m h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 26.9
N53/N5	x: 3.57 m h = 2.2	x: 0 m h = 1.0	x: 0 m h = 18.6	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h = 5.1	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 25.5	h < 0.1	h = 9.0	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 25.5
N50/N52	x: 5.66 m h = 0.8	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 83.1	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h = 20.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 92.0	h < 0.1	h = 2.1	x: 0 m h = 1.2	h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 92.0

PROYECTO DE INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS ARTESANALES DE NÍSCALO (LACTARIUS DELICIOSUS) Y GARBANZO (CICER ARIETINUM VAR. PEDROSILLANO) SITUADA EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE SAN ANTOLIN (PALENCIA)

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS - SUBANEJO 6.1. ESTRUCTURA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _x	N _y	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _x M _z	NM _y M _z V _z	M _x	M _V Z	M _V V _y	l	
N51/N53	x: 5.66 m h = 0.8	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 81.8	x: 0 m h = 9.5	x: 0 m h = 19.8	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 90.7	h < 0.1	h = 2.1	x: 0 m h = 1.2	h < 0.1	l < 2.0	CUMPLE h = 90.7
N11/N12	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.2	x: 4.51 m h = 91.1	x: 0 m h = 5.2	x: 4.51 m h = 22.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 88.1	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 91.1
N13/N14	x: 4.76 m h = 3.6	x: 0 m h = 4.1	x: 4.76 m h = 92.9	x: 0 m h = 5.4	x: 4.76 m h = 22.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.76 m h = 90.1	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 92.9
N12/N15	x: 5.09 m h = 5.3	x: 5.09 m h = 9.9	x: 0.092 m h = 87.4	x: 0.092 m h < 0.1	x: 5.092 m h = 10.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 88.4	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 88.4
N14/N15	x: 5.09 m h = 5.3	x: 5.09 m h = 9.7	x: 5.16 m h = 85.6	h < 0.1	x: 0.092 m h = 9.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 89.7	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 89.7
N16/N17	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.1	x: 4.51 m h = 91.1	x: 0 m h = 5.1	x: 4.51 m h = 20.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 88.1	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 91.1
N18/N19	x: 4.76 m h = 3.6	x: 0 m h = 4.1	x: 4.76 m h = 92.9	x: 0 m h = 5.4	x: 4.76 m h = 20.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.76 m h = 90.1	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 92.9
N17/N20	x: 5.09 m h = 5.0	x: 5.09 m h = 9.9	x: 0.092 m h = 87.4	x: 8.16 m h < 0.1	x: 0.092 m h = 10.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 88.4	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 88.4
N19/N20	x: 5.09 m h = 5.0	x: 5.09 m h = 9.7	x: 5.16 m h = 85.6	h < 0.1	x: 0.092 m h = 9.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 89.7	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 89.7
N21/N22	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.1	x: 4.51 m h = 91.2	x: 0 m h = 5.1	x: 4.51 m h = 20.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 88.1	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 91.2
N23/N24	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.1	x: 4.51 m h = 89.4	x: 0 m h = 4.8	x: 4.51 m h = 20.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 86.4	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 89.4
N22/N25	x: 5.09 m h = 5.0	x: 5.09 m h = 10.0	x: 0.092 m h = 87.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 10.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 85.6	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 87.6
N24/N25	x: 5.09 m h = 5.0	x: 5.09 m h = 9.9	x: 0.092 m h = 85.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 9.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 86.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 86.0
N26/N27	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.1	x: 4.51 m h = 91.2	x: 0 m h = 5.1	x: 4.51 m h = 20.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 88.2	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 91.2
N28/N29	x: 4.51 m h = 3.6	x: 0 m h = 4.2	x: 4.51 m h = 89.4	x: 0 m h = 4.8	x: 4.51 m h = 20.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 86.4	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 89.4
N27/N30	x: 5.09 m h = 5.0	x: 5.09 m h = 10.0	x: 0.092 m h = 87.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 10.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 85.6	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 87.6
N29/N30	x: 5.09 m h = 5.0	x: 5.09 m h = 9.9	x: 0.092 m h = 85.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 9.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 86.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 86.0
N31/N32	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.1	x: 4.51 m h = 91.2	x: 0 m h = 5.2	x: 4.51 m h = 22.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 88.2	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 91.2
N33/N34	x: 4.51 m h = 3.6	x: 0 m h = 4.2	x: 4.51 m h = 89.4	x: 0 m h = 4.9	x: 4.51 m h = 22.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 86.4	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 89.4
N32/N35	x: 5.09 m h = 5.2	x: 5.09 m h = 10.0	x: 0.092 m h = 87.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 10.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 85.6	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 87.6
N34/N35	x: 5.09 m h = 5.2	x: 5.09 m h = 9.9	x: 0.092 m h = 85.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 9.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 86.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 86.0
N36/N37	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.1	x: 4.51 m h = 91.2	x: 0 m h = 5.2	x: 4.51 m h = 24.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 88.2	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 91.2
N38/N39	x: 4.51 m h = 3.7	x: 0 m h = 4.2	x: 4.51 m h = 89.3	x: 0 m h = 4.9	x: 4.51 m h = 24.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.51 m h = 86.4	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 89.3
N37/N40	x: 5.09 m h = 5.7	x: 5.09 m h = 10.0	x: 0.092 m h = 87.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 10.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 85.6	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 87.5
N39/N40	x: 5.09 m h = 5.7	x: 5.09 m h = 9.9	x: 0.092 m h = 85.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.092 m h = 10.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.16 m h = 86.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m l < 2.0	CUMPLE h = 86.0
N2/N7	h = 3.7	h = 7.6	x: 2.54 m h = 3.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.09 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.397 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.54 m h = 10.5	x: 2.85 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 10.5
N7/N12	h = 3.7	h = 6.7	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 9.7	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 9.7
N12/N17	h = 3.7	h = 5.8	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 8.9	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 8.9
N17/N22	h = 3.7	h = 4.9	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 8.0	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 8.0
N22/N27	h = 3.7	h = 5.0	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 8.0	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 8.0
N27/N32	h = 3.7	h = 5.8	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 8.9	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 8.9
N32/N37	h = 3.7	h = 6.7	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 9.8	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 9.8
N37/N42	h = 3.7	h = 7.6	x: 2.46 m h = 3.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.91 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.307 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.46 m h = 10.5	x: 2.76 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 10.5
N39/N44	h = 3.7	h = 7.8	x: 2.46 m h = 3.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.91 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.307 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.46 m h = 10.7	x: 2.76 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 10.7
N34/N39	h = 3.7	h = 6.9	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 9.9	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 9.9
N29/N34	h = 3.7	h = 6.1	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 9.1	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 9.1
N24/N29	h = 3.7	h = 5.3	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 8.3	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 8.3
N19/N24	h = 3.7	h = 4.5	x: 2.5 m h = 3.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m h = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5 m h = 7.5	x: 2.81 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 7.5
N14/N19	h = 3.7	h = 5.4	x: 5 m h = 7.3	x: 5 m h = 0.1	x: 5 m h = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5 m h = 12.8	x: 0.313 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	l < 2.0	CUMPLE h = 12.8
N9/N14	h = 3.7	h = 6.6	x: 5 m h = 7.4	x: 5 m h = 0.1	x: 5 m h = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5 m h = 14.1	x: 0.					

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	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 _y V _z	M _z V _y	l	
<p>Notación: N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados l: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>															
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p>															

3. Cimentación

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1 Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
N1, N3, N41 y N43	Hormigón: HA-25, Y _c =1.5 Acero: B 500 S, Y _s =1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ²	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 7Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Inf X: 7Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	Hormigón: HA-25, Y _c =1.5 Acero: B 400 S, Y _s =1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ²	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 150.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 150.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 15Ø16c/20 Sup Y: 11Ø16c/20 Inf X: 15Ø16c/20 Inf Y: 11Ø16c/20
N46, N47, N50 y N51	Hormigón: HA-25, Y _c =1.5 Acero: B 400 S, Y _s =1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ²	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 165.0 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 165.0 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 330.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 120.0 cm	Sup X: 12Ø20c/20 Sup Y: 16Ø20c/20 Inf X: 12Ø20c/20 Inf Y: 16Ø20c/20

3.1.2. Medición

Referencias: N1, N3, N41 y N43		B 500 S, Y _s =1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x2.28	15.96
	Peso (kg)	7x3.60	25.19

Referencias: N1, N3, N41 y N43		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.88	16.92
	Peso (kg)	9x2.97	26.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.28	15.96
	Peso (kg)	7x3.60	25.19
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.88	16.92
	Peso (kg)	9x2.97	26.71
Totales	Longitud (m)	65.76	
	Peso (kg)	103.80	103.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	72.34	
	Peso (kg)	114.18	114.18

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.68	40.20
	Peso (kg)	15x4.23	63.45
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.48	38.28
	Peso (kg)	11x5.49	60.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.68	40.20
	Peso (kg)	15x4.23	63.45
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.48	38.28
	Peso (kg)	11x5.49	60.42
Totales	Longitud (m)	156.96	
	Peso (kg)	247.74	247.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	172.66	
	Peso (kg)	272.51	272.51

Referencias: N46, N47, N50 y N51		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x3.78	45.36
	Peso (kg)	12x9.32	111.86
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.88	46.08
	Peso (kg)	16x7.10	113.64
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x3.78	45.36
	Peso (kg)	12x9.32	111.86
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.88	46.08
	Peso (kg)	16x7.10	113.64
Totales	Longitud (m)	182.88	
	Peso (kg)	451.00	451.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	201.17	
	Peso (kg)	496.10	496.10

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø16	Ø20	Total	Ø16	HA-25, Yc=1.5	
Referencias: N1, N3, N41 y N43				4x114.18	4x2.52	4x0.25

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø16	Ø20	Total	Ø16	HA-25, Yc=1.5	
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	14x272.51		3815.14		14x6.60	14x0.66
Referencias: N46, N47, N50 y N51		4x496.10	1984.40		4x9.50	4x0.79
Totales	3815.14	1984.40	5799.54	456.72	140.50	13.42

3.1.3. Comprobación

Al tener 3 tipos de zapatas en nuestra estructura, se expone a continuación la comprobación de un ejemplo tipo de cada una de las zapatas.

- **Zapata 180x140x100 cm**

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 140 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.331 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.856 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 140 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 140 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

• **Zapata 220x300x100 cm**

Referencia: N8		
Dimensiones: 220 x 300 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.315 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.45 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.601 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2348.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.12	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.51 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.15 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.95 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.5 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 220 x 300 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 220 x 300 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.03 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

• **Zapata 330x240x120**

Referencia: N50		
Dimensiones: 330 x 240 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.469 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.327 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.993 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2.2 %	Cumple

Referencia: N50		
Dimensiones: 330 x 240 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1226.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.51 t-m Momento: 1.30 t-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 20.46 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.34 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N50:	Mínimo: 80 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple

Referencia: N50		
Dimensiones: 330 x 240 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 20 cm Calculado: 71 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 71 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 71 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 71 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N50		
Dimensiones: 330 x 240 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.03 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N51-N3], C.1 [N50-N1], C.1 [N47-N43] y C.1 [N46-N41]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N8-N3], C.1 [N41-N36], C.1 [N31-N26], C.1 [N43-N38], C.1 [N11-N6], C.1 [N6-N1], C.1 [N28-N23], C.1 [N33-N28], C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N36-N31], C.1 [N38-N33], C.1 [N16-N11], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13] y C.1 [N21-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N51-N50] y C.1 [N47-N46]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2. Medición

Referencias: C.1 [N51-N3], C.1 [N50-N1], C.1 [N47-N43] y C.1 [N46-N41]		B 500 S, Ys=1.15		Total
		Ø8	Ø12	
Nombre de armado				
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.80	9.60
	Peso (kg)		2x4.26	8.52
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.80	9.60
	Peso (kg)		2x4.26	8.52
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	19.20	
	Peso (kg)	5.25	17.04	22.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	21.12	
	Peso (kg)	5.78	18.74	24.52

Referencias: C.1 [N8-N3], C.1 [N41-N36], C.1 [N31-N26], C.1 [N43-N38], C.1 [N11-N6], C.1 [N6-N1], C.1 [N28-N23], C.1 [N33-N28], C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N36-N31], C.1 [N38-N33], C.1 [N16-N11], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13] y C.1 [N21-N16]		B 500 S, Ys=1.15		Total
		Ø8	Ø12	
Nombre de armado				
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	21.20 18.82	24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	23.32 20.70	27.05

Referencias: C.1 [N51-N50] y C.1 [N47-N46]	Nombre de armado	B 500 S, Ys=1.15		Total
		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.30 2x6.48	14.60 12.96
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.30 2x6.48	14.60 12.96
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.33 17x0.52		22.61 8.92
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	22.61 8.92	29.20 25.92	34.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	24.87 9.81	32.12 28.51	38.32

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø8	Ø12	Total		
Referencias: C.1 [N51-N3], C.1 [N50-N1], C.1 [N47-N43] y C.1 [N46-N41]	4x5.78	4x18.74	98.08	4x0.42	4x0.10
Referencias: C.1 [N8-N3], C.1 [N41-N36], C.1 [N31-N26], C.1 [N43-N38], C.1 [N11-N6], C.1 [N6-N1], C.1 [N28-N23], C.1 [N33-N28], C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N36-N31], C.1 [N38-N33], C.1 [N16-N11], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13] y C.1 [N21-N16]	16x6.35	16x20.70	432.80	16x0.48	16x0.12
Referencias: C.1 [N51-N50] y C.1 [N47-N46]	2x9.81	2x28.51	76.64	2x0.74	2x0.18
Totales	144.34	463.18	607.52	10.82	2.70

3.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N51-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N50-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N50-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N47-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N47-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma CÓDIGO ESTRUCTURAL)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N51-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N47-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N47-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>norma CÓDIGO ESTRUCTURAL</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4. Placas de anclaje

4.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N33,N36,N38, N41,N43	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)	8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta
N46,N47,N50, N51	Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)	8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta

4.2. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43	S275	18 x 35.21	
N46, N47, N50, N51	S275	4 x 85.22	
			974.59
Totales			974.59

4.3. Medición pernos de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43	144Ø20 mm L=61 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	144 x 0.61	144 x 1.50		
N46, N47, N50, N51	32Ø25 mm L=87 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	32 x 0.87	32 x 3.35		
					115.39	323.19
Totales					115.39	323.19

4.4. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm		
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.165 t	Cumple

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.262 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.539 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 2.179 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 710.847 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.262 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1613.64 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1441.34 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 584.121 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 572.044 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 449.681	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 498.68	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10269	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10127.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 524.468 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.169 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.26 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.54 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 2.178 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 710.41 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.26 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1447.57 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1608.27 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 584.979 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 568.819 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 496.899	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 439.205	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10772	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10185.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 521.349 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.998 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.587 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.836 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.227 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2646.06 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.603 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2481.97 kp/cm ² Calculado: 2433.18 kp/cm ² Calculado: 2403.31 kp/cm ² Calculado: 2608.71 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 805.073 Calculado: 778.305 Calculado: 2468.04 Calculado: 2175.98	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2402.51 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.239 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.582 t Máximo: 9.585 t Calculado: 9.07 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.483 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2726.4 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.598 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2517.33 kp/cm ² Calculado: 2472.3 kp/cm ² Calculado: 2690.75 kp/cm ² Calculado: 2506.57 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 855.668	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 779.359	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2108.42	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2373.21	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2477.72 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.997 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.587 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.836 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.226 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2645.88 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.604 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 2469.46 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2436.86 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2408.72 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2609.86 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 753.399	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 753.399	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2463.38	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2174.98	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
	Calculado: 2403.61 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.241 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.582 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 9.072 t	Cumple

Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.485 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2726.97 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.598 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2504.69 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2477.65 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2692.84 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2512.86 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 861.924	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 836.593	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2106.75	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2368.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2479.69 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.993 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.587 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.832 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.222 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2644.48 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.604 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2461.35 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2444.95 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2408.57 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2609.83 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 760.718	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 760.718	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2463.37	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2174.98	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2403.62 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.235 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.582 t Máximo: 9.585 t Calculado: 9.066 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.479 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2725.2 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.598 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2495.05 kp/cm ² Calculado: 2486.29 kp/cm ² Calculado: 2692.62 kp/cm ² Calculado: 2512.82 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 862.22 Calculado: 845.021 Calculado: 2106.88 Calculado: 2368.03	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2479.54 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.145 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.593 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.992 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.383 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2695.66 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.61 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2487.46 kp/cm ² Calculado: 2487.46 kp/cm ² Calculado: 2466.58 kp/cm ² Calculado: 2662.36 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 866.653 Calculado: 852.602 Calculado: 2408.65 Calculado: 2131.71	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2451.96 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.051 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.589 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.893 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.287 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2665.15 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.606 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2457.13 kp/cm ² Calculado: 2446.88 kp/cm ² Calculado: 2631.02 kp/cm ² Calculado: 2444.19 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	

Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 878.466	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 884.042	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2157.31	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2431.44	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2423.11 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.15 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.593 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.997 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.387 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2697.02 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.61 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 2479.55 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2495.46 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2466.68 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2662.39 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 872.192	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 851.401	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2408.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2131.72	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
	Calculado: 2451.94 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.047 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.589 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.889 t	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N28 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.286 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2664.76 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.606 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2449.13 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2454.88 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2631 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2444.15 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 814.682	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 814.682	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2157.31	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2431.44	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2423.11 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple

Referencia: N31 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.154 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.593 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 9.001 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.391 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2698.43 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.61 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2471.48 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2503.56 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2466.84 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2662.43 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 857.81	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 849.851	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2408.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2131.72	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2451.94 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple

Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.052 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.589 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.894 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.29 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2666.15 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.606 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2441.14 kp/cm ² Calculado: 2462.89 kp/cm ² Calculado: 2631.05 kp/cm ² Calculado: 2444.31 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 881.449 Calculado: 874.321 Calculado: 2157.31 Calculado: 2431.44	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2423.11 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.155 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.593 t Máximo: 9.585 t Calculado: 9.001 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.392 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2698.65 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.609 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2467.77 kp/cm ² Calculado: 2516.09 kp/cm ² Calculado: 2461.48 kp/cm ² Calculado: 2661.3 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 800.911 Calculado: 846.121 Calculado: 2413.1 Calculado: 2132.66	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2450.86 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N36 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.053 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.589 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.894 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 8.291 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 2666.35 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.606 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2437.5 kp/cm ² Calculado: 2475.32 kp/cm ² Calculado: 2629.92 kp/cm ² Calculado: 2438.95 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	

Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 820.204	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 864.699	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2158.27	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2435.93	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2422.03 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.165 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.262 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.538 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 2.178 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 710.699 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.262 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	

Referencia: N41 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 1590.52 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1441.02 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 571.872 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 584.353 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 462.646	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 498.869	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10130.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10252.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 524.309 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N43 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.136 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.259 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.506 t	Cumple

Referencia: N43 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 2.154 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 702.731 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.259 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1442.99 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1585.1 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 561.072 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 568.068 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 494.108	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 456.639	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10330.8	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10553.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 514.223 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 38 cm Calculado: 80 cm	Cumple

Referencia: N46 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 17.426 t Calculado: 15.048 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 12.199 t Calculado: 1.014 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 17.426 t Calculado: 16.497 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.02 t Calculado: 15.077 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 3095.55 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.014 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2428.04 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2588.45 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2034.04 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2026.07 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 840.875	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 799.455	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4195.29	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4974.75	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2726.59 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N47 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple

Referencia: N47 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 38 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 17.426 t Calculado: 14.808 t Máximo: 12.199 t Calculado: 0.998 t Máximo: 17.426 t Calculado: 16.234 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.02 t Calculado: 14.837 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 3046.34 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.998 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2551.99 kp/cm ² Calculado: 2461.8 kp/cm ² Calculado: 2001.03 kp/cm ² Calculado: 1995.61 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 809.251 Calculado: 831.955 Calculado: 4264.64 Calculado: 5049.14	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2682.28 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N50 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 38 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 17.426 t Calculado: 15.046 t Máximo: 12.199 t Calculado: 1.014 t Máximo: 17.426 t Calculado: 16.495 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.02 t Calculado: 15.075 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 3095.2 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.014 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2428.61 kp/cm ² Calculado: 2588.14 kp/cm ² Calculado: 2025.68 kp/cm ² Calculado: 2033.82 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 840.41 Calculado: 799.301 Calculado: 4975.73 Calculado: 4195.76	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2726.29 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N50 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N51 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 38 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 17.426 t Calculado: 14.812 t Máximo: 12.199 t Calculado: 0.998 t Máximo: 17.426 t Calculado: 16.238 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.02 t Calculado: 14.84 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 3046.93 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.998 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2553.17 kp/cm ² Calculado: 2462.47 kp/cm ² Calculado: 1996.09 kp/cm ² Calculado: 2001.3 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	

Referencia: N51 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=80 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 808.679	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 831.626	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5047.99	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4264.05	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2682.65 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 6.2. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

ÍNDICE SUBANEJO 6.2. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Materiales utilizados en la cámara de frío	1
3.1. Paredes y techos.....	2
3.2. Suelos	2
3.3. Puertas.....	2
4. Métodos de cálculo	3
4.1. Datos climáticos de la zona	3
4.2. Cálculo del espesor para el aislamiento	3
4.3. Cálculo de las necesidades térmicas de la cámara frigorífica	5
4.3.1. Necesidades frigoríficas por infiltraciones de calor.....	6
4.3.2. Necesidades frigoríficas por renovaciones de aire	6
4.3.3. Necesidades frigoríficas por el calor cedido por personas.....	7
4.3.4. Necesidades frigoríficas por calor de iluminación.....	7
4.3.5. Necesidades frigoríficas por potencia de los ventiladores	7
4.3.6. Necesidad frigorífica total.....	8
4.4. Temperatura de condensación y evaporación	8
4.4.1. Temperatura de condensación.....	8
4.4.2. Temperatura de evaporación	8
4.5. Elección del fluido refrigerante	10
4.6. Diseño del circuito refrigerante	10
4.7. Dimensionado de tuberías.....	12
5. Conclusiones	15

SUBANEJO 6.2. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

1. Introducción

Una de las características más importantes dentro de las industrias de productos hortícolas y su transformación es el carácter perecedero de las materias primas. Este hecho implica la instalación de cámaras frigoríficas que permitan una buena conservación del alimento. En concreto, el uso de frío industrial será necesario para el almacenamiento en refrigeración de los niscalos.

El objeto de este anejo es calcular y dimensionar el almacén de materia prima de la industria de elaboración de conservas, y determinar la elección de la instalación frigorífica más adecuada de los materiales y equipos necesarios para poder llevar a cabo una correcta instalación frigorífica.

Esta instalación queda reflejada en el *Documento II: Planos, en el plano 21 Instalación de calor y frío*.

Se usa el software libre del programa SOLKANE 8 Refrigerants para hacer el cálculo de dicha instalación.

2. Normativa

Para la realización de esta instalación de frío es de obligatorio cumplimiento el CTE DB-HE y el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios).

El Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, que regula a comercialización y manipulación de los gases fluorados y sus equipos. Así como las instrucciones recogidas en el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones complementarias, aprobado por el Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre.

3. Materiales utilizados en la cámara de frío

Para el diseño de la cámara es importante conocer la situación de la misma dentro de la planta, sabemos que todas sus caras corresponden al interior de la nave industrial. Además, el techo no estará en contacto con ningún otro compartimento superior intermedio de la nave.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Dimensiones de la cámara serán: 8 x 3,75 x 4 m
- El calor desprendido por los motores de los ventiladores, carretillas y desescarches, se asumirá un 20 % añadido al calor del propio almacén.
- Un margen de seguridad, que será representado como un incremento del 10 % de las pérdidas totales de calor en el almacén.

3.1. Paredes y techos

Se elige un sistema modular de panel tipo sandwich con núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR). Esta elección se debe a la alta capacidad de aislamiento térmico de la espuma rígida, ya que posee muy baja conductividad térmica gracias al gas espumante ocluido en el interior de las celdas cerradas.

Otras propiedades son:

- Elevada resistencia a la difusión del vapor de agua.
- Fácil manipulación y simplicidad de montaje.
- Capacidad calorífica.
- Precio económico.

Las características del PUR son:

- Densidad: 40 kg/m³
- Coeficiente de conductividad térmica: 0,017 W/m·h·°C
- Resistividad al vapor de agua: 0,07 mmHg·m²· día/ g·cm
- Resistencia a la compresión: 1'5-2'5 kg/cm³

Las caras de los paneles son de chapa de acero galvanizado y lacados con pintura especial de tipo plástico de calidad alimentaria. Los sistemas de juntas transversales o longitudinales aseguran la estanqueidad en cubiertas.

Se dispondrá un falso techo construido por una estructura metálica ligera, sobre la que se colocarán paneles de PUR.

3.2. Suelos

La principal función, es que sea capaz de soportar cargas pesadas, por lo que se construirá de forma tradicional. Se utilizará como material aislante PUR debido a sus ventajas con respecto a otros materiales en este tipo de aplicación.

El suelo se conforma según las siguientes capas; una primera capa de hormigón armado, una capa de poliuretano y otra capa de hormigón en masa, ya que debe ser capaz de resistir el peso de la materia prima almacenada como la entrada y salida de personal y maquinaria.

Además, contará con un desagüe de evacuación para agua de limpieza del almacén.

3.3. Puertas

Las puertas cuentan con suficiente anchura como para dejar paso a los apiladores eléctricos como al personal que necesite acceder a la cámara. Serán puertas correderas realizadas con revestimientos exteriores en acero inoxidable, con marco en aluminio lacado en blanco. Tendrán dimensiones de 2,4 m·2,5 m con una superficie de 6 m².

Respecto al sistema de cierre, tiene cierre hermético de apertura manual y realizado en acero inoxidable y aluminio extrusionado. Las hojas son superpuestas sobre el marco, con un interior de PUR inyectado con densidad 40-45 kg/cm³.

4. Métodos de cálculo

4.1. Datos climáticos de la zona

Para realizar los cálculos de las necesidades de aislamiento de la cámara necesitamos conocer ciertos parámetros meteorológicos relativos a la provincia de Palencia, localidad donde se ubica el polígono industrial San Antolín, donde se encuentra la nave industrial proyectada. Se hace uso de los valores recogidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

- Humedad relativa: 45 %
- Temperatura media: 12,6 °C
- Temperatura del mes más cálido (t_{mm}): 20,8 °C
- Temperatura máxima del mes más cálido (T_M): 38,7 °C

Además, debemos fijar la denominada temperatura exterior base, con la que realizaremos los cálculos. Para ello se aplica la siguiente expresión:

$$T_{EB} = (0,6 \cdot T_M) + (0,4 \cdot t_{mm}) = (0,6 \cdot 38,7) + (0,4 \cdot 20,8) = 31,54 \text{ °C}$$

Por último, definiremos las temperaturas del interior y exterior del almacén:

- La temperatura interior de la cámara será de 4 °C
- La temperatura exterior del almacén (cara norte, sur, este y oeste y techo) será la temperatura de la nave, que al no estar refrigerada será de 17 °C.
- La temperatura del suelo se obtiene de la siguiente fórmula: $\frac{T_{EB}+15}{2} = 23,27 \text{ °C}$

4.2. Cálculo del espesor para el aislamiento

Antes de calcular el espesor que necesitamos para el aislamiento, hay que realizar unos cálculos previos, como el coeficiente global de transmisión de calor (U), el cual se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Dónde:

Q: Transmisión de calor (W). En condiciones de refrigeración se asume que se infiltran **8 kcal/h** (Fuente: Instalaciones de las Industrias Agrarias y Alimentarias. Balance Térmico. I. Nevares (2013/14)).

S: Superficie de transferencia (m²). Para simplificar el cálculo se adoptará un valor de 1 m².

ΔT : Diferencia entre temperatura interna y externa (°C).

U: Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h·m²·°C).

La siguiente tabla, recoge los valores de las temperaturas ext. e int. de cada una de las caras del almacén, y el resultado final del coeficiente global de transmisión de calor en cada caso.

Tabla 1. Valores de ΔT y U de la cámara de niscalos

	Cara Norte	Cara Sur	Cara Este	Cara Oeste	Techo	Suelo
Temperatura exterior (°C)	17	17	17	17	17	23,27
Temperatura interior (°C)	4	4	4	4	4	4
ΔT (°C)	13	13	13	13	13	19,27
U (Kcal/m ² ·°C)	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,42

Una vez calculado el coeficiente global de transmisión de calor en cada una de las caras de la cámara, hay que calcular el espesor de aislante que hay que colocar en cada una de ellas. Se usa la siguiente expresión:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}$$

Dónde:

h_i y h_e : Coeficientes convectivos de la pared interior y exterior respectivamente en kcal/h·m²·°C. Los valores se obtienen de las tablas 2 y 3.

k: Conductividad térmica del aislante en kcal/h·m·°C. El valor se obtiene de la tabla 4. En nuestro caso, y teniendo en cuenta únicamente el poliuretano dicho **valor es 0,017 kcal/h·m·°C**

e: Espesor del aislante en mm.

Tabla 2. Resistencias térmicas superficiales en m²·h·°C/kcal. Fuente: Instalaciones de las Industrias Agrarias y Alimentarias. Balance Térmico. I. Nevares (2013/14)

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal. 	0,13 (0,11)	0,07 (0,06)	0,20 (0,17)	0,13 (0,11)	0,13 (0,11)	0,26 (0,22)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente. 	0,11 (0,09)	0,06 (0,05)	0,17 (0,14)	0,11 (0,09)	0,11 (0,09)	0,22 (0,18)
Cerramientos horizontales y flujo descendente. 	0,20 (0,17)	0,06 (0,05)	0,26 (0,22)	0,20 (0,17)	0,20 (0,17)	0,40 (0,34)

Tabla3. Valores de los coeficientes convectivos (m²·h·°C/Kcal)

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	De separación con espacio exterior			De separación con otro local		
	1/h _i	1/h _e	1/h _i +1/h _e	1/h _i	1/h _e	1/h _i +1/h _e
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,2	0,13	0,13	0,26
Cerramientos horizontales y de flujo ascendente	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22
Cerramientos horizontales y de flujo descendente	0,20	0,06	0,26	0,20	0,20	0,4

Tabla 4. Valores de conductividad térmica para cada tipo de aislante (Kcal/h·m·°C). Fuente: Instalaciones de las Industrias Agrarias y Alimentarias. Balance Térmico. I. Nevares (2013/14)

	densidad [kg/m ³]	Conductividad térmica [kcal/h.m.°C]
Poliestireno expandido	10 a 40	0,040 a 0,028
Poliestireno extrusionado	25 a 50	0,029 a 0,023
Poliuretano	28 a 80	0,020 a 0,017
Espumas fenólicas	27 a 150	0,033 a 0,030
Corcho	90 a 150	0,037 a 0,032
Fibra de vidrio	13 a 100	0,041 a 0,031
Vidrio celular	100 a 200	0,042 a 0,043

Una vez conocidos los parámetros U, 1/h_i+1/h_e y k, podemos calcular el espesor (e) para cada una de las caras de la cámara frigorífica. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Espesores calculados para la cámara de frío donde se almacenan los níscales

	Cara Norte	Cara Sur	Cara Este	Cara Oeste	Techo	Suelo
1/h _i +1/h _e	0,26	0,26	0,26	0,26	0,22	0,26
Espesor calculado (mm)	23,21	23,21	23,21	23,21	23,89	36,53
Espesor comercial (mm)	30	30	30	30	30	40

4.3. Cálculo de las necesidades térmicas de la cámara frigorífica

Para diseñar la instalación de frío se debe evaluar y calcular la cantidad de calor que se tiene que evacuar de la cámara. Para ello debemos conocer la carga térmica de la cámara, es decir, el número de frigorías necesarias para mantener la temperatura requerida en el interior de la misma. Se obtendrá dicho valor a partir de los siguientes parámetros:

- Dimensiones de la cámara frigorífica: 8 m x 3,75 m x 4 m
- Volumen interior: 120 m³
- Superficie interior de transmisión: 94 %
- Humedad interna de la cámara: 90 %
- Humedad externa: 45 %

- Temperatura de entrada del producto: 6-8 °C (rango establecido para el transporte de la materia prima)
- Temperatura de la cámara: 4 °C

4.3.1. Necesidades frigoríficas por infiltraciones de calor

Las necesidades frigoríficas por infiltración de calor tenemos que tenerlas presente ya que, a través de las paredes, el suelo y el techo de la cámara se producen pérdidas de frío. Para calcularlo, se utilizará la siguiente fórmula: $Q_1 = Q \cdot S \cdot 24$

Dónde:

Q: Calor total que atraviesa la pared. En condiciones de refrigeración, toma el **valor de 8 kcal/h**

S: Superficie de transmisión (m²).

24: Horas en un día.

$$Q_1 = 8 \cdot 94 \cdot 24 = 18048 \text{ kcal/día}$$

4.3.2. Necesidades frigoríficas por renovaciones de aire

La aireación de la cámara es necesaria. En muchos casos, esta aireación se produce por la apertura de puertas continuadas, aunque cuando ésta no es suficiente, será útil la utilización de sistemas de ventilación complementarios. Estos son necesarios para mantener el alimento en buen estado y la cámara a una correcta temperatura.

Para su cálculo, se aplica la siguiente fórmula: $Q_2 = Q_{2.1} + Q_{2.2}$

Cada sumando se calcula de la siguiente forma:

$$Q_{2.1} = m \cdot (h_e - h_i)$$

$$Q_{2.2} = V \cdot (h_e - h_i) \cdot v^{-1} \cdot 1/d$$

Dónde:

m: Masa de aire que entra (kg/día). **Se supone una masa de aire de 50 kg/día**

h_i : Entalpía del aire interior (Kcal/kg). Se obtiene a través del diagrama psicrométrico a partir de la humedad relativa del 90 %, y una temperatura de bulbo seco (T_{bs}) de 4 °C (condiciones a la que se encuentra la cámara en su interior). **Da un valor de 18 kJ/kg=4,30 kcal/kg**

h_e : Entalpía del aire exterior (Kcal/kg). Se obtiene de forma análoga a la h_i , con una humedad relativa del 45 % y T_{bs} de 17 °C. **Da un valor de 31 kJ/kg=7,41 kcal/kg**

V: Volumen de aire dentro de la cámara (m³). En nuestro caso **120 m³**

v: Volumen específico medio del aire (m³/kg). Se obtiene a partir del diagrama psicrométrico (T_{bs} = 4 °C y 90% HR). **Da un valor de 0,78 m³/kg**

1/d: Tasa diaria de renovación de aire. En nuestro caso es igual a **2**.

$$Q_{2.1} = 50 \cdot (7,41 - 4,30) = 155,5 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{2.2} = 120 \cdot (7,41 - 4,30) \cdot 0,78 \cdot 2 = 589,65 \text{ kcal/día}$$

$$Q_2 = 155,5 + 589,65 = 745,15 \text{ kcal/día}$$

4.3.3. Necesidades frigoríficas por el calor cedido por personas

Las personas que entran en la cámara liberan calor. La duración de la permanencia depende del trabajo que se tenga que realizar. Conociendo el proceso descrito en el Anejo 5. Ingeniería del proceso. Apartado 3. Descripción del proceso productivo, podemos suponer que habrá máximo 1 persona trabajando dentro de la cámara durante 2 horas a lo largo del día.

Las necesidades frigoríficas por el calor cedido por personas, se calcula a través de la siguiente expresión: $Q_3 = q \cdot i \cdot n$

Dónde:

q: Potencia frigorífica cedida por las personas (kcal/h). Este valor se obtiene por interpolación de las potencias tabulada (tabla 6) en función de la temperatura de la cámara.

i: Número de personas que realizar labores dentro de la cámara. En nuestro caso, **las labores de acopio se realizan por una persona.**

n: Duración de la estancia al día. Suponemos que como **máximo la estancia dentro de la cámara será de 2 h/día.**

$$Q_3 = 211,20 \cdot 1 \cdot 2 = 422,40 \text{ kcal/día}$$

4.3.4. Necesidades frigoríficas por calor de iluminación

También debemos considerar el calor desprendido por las luminarias. La cámara dispone de dos lámparas fluorescentes de dos tubos, con 0,253 kW de potencia. Se estima que las lámparas están en funcionamiento cuando el sensor detecta movimiento, al ser la duración de la estancia del trabajador entorno a las 2 horas, se aplica el mismo valor para el funcionamiento de las lámparas.

Este calor se calcula a través de la siguiente fórmula: $Q_4 = p \cdot T \cdot 1,3 \cdot 860$

Dónde:

p: Potencia de las lámparas (kW).

T: Tiempo de funcionamiento de las lámparas (h/día).

1,3: Factor que se aplica a las lámparas fluorescentes

860: Factor de conversión para obtener el resultado final en kcal.

$$Q_4 = (2 \cdot 0,253) \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 860 = 1131,42 \text{ kcal/día}$$

4.3.5. Necesidades frigoríficas por potencia de los ventiladores

Los ventiladores cuando están en funcionamiento, liberan una pequeña cantidad de calor al ambiente, haciendo que se eleve la temperatura de la cámara. En la cámara se colocarán dos ventiladores de 0,1 kW de potencia cada uno. Para calcular esta cantidad de calor se aplica la siguiente expresión: $Q_5 = p \cdot T \cdot 860$

Dónde:

p: Potencia de los ventiladores (kW).

T: Tiempo de funcionamiento de las lámparas (h/día). El funcionamiento de la cámara es durante 8 horas.

860: Factor de conversión para obtener el resultado final en kcal.

$$Q_5 = (2 \cdot 0,1) \cdot 8 \cdot 860 = 1376 \text{ kcal/día}$$

4.3.6. Necesidad frigorífica total

La necesidad frigorífica total se calcula sumando todas las necesidades frigoríficas anteriores: $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$

$$Q_T = 18048 + 745,15 + 422,40 + 1131,42 + 1376 = 21722,97 \text{ kcal/día}$$

A este valor hay que añadirle un 20 % en concepto de calor desprendido por los motores de los ventiladores y la entrada y salida de las carretillas, además del producido por el descarche.

$$21722,97 + (0,20 \cdot 21722,97) = 26067,56 \text{ kcal/día}$$

Además, también debemos añadir un 10 % en concepto de seguridad.

$$26067,56 + (0,1 \cdot 26067,56) = 28674,32 \text{ kcal/día}$$

A continuación, obtenemos la potencia frigorífica necesaria (P), en kW:
 $P = 33,35 \text{ kW} \approx 34 \text{ kW}$

4.4. Temperatura de condensación y evaporación

Para realizar este apartado, nos basamos en el material aportado por la asignatura de Instalaciones en la Industrias Agrarias y Alimentarias, del temario de refrigeración industrial. En concreto del procedimiento explicado en el archivo bajo el nombre "Criterios de diseño de instalaciones de refrigeración industrial". Ignacio Nevares Domínguez (2019/2020).

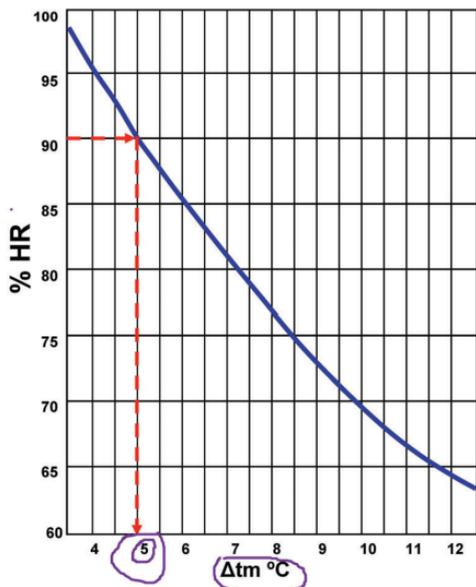
4.4.1. Temperatura de condensación

Al ser una instalación pequeña (Potencia frigorífica < 100000 kcal/h), se utilizará un sistema de condensación por aire. Para calcular la temperatura de condensación se calcula a través de la siguiente expresión: $T_{\text{condensación}} = T_{\text{bs}} + 15 \text{ °C}$. Tomando como T_{bs} la temperatura exterior base (calculada en el apartado 4.1 del presente anejo).

$$T_{\text{condensación}} = 31,54 + 15 \text{ °C} = 46,54 \text{ °C} \approx 47 \text{ °C}$$

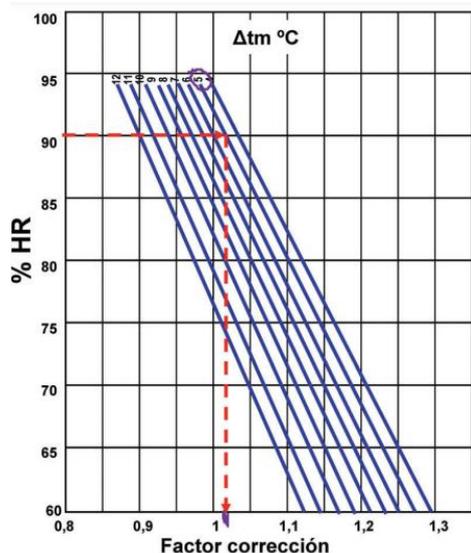
4.4.2. Temperatura de evaporación

Para calcular la temperatura de evaporación, haremos uso de los siguientes gráficos:



Gráfica 1. Obtención de ΔT_m . Fuente: Lección 2.4. Consideraciones al dimensionado de instalaciones de refrigeración industrial. I. Nevares (2019/2020)

Como necesitamos un 90 % de humedad en la cámara, del gráfico anterior obtenemos un ΔT_m de 5 °C, con este dato nos dirigimos al siguiente gráfico:



Gráfica 2. Obtención del factor de corrección. Fuente: Lección 2.4. Consideraciones al dimensionado de instalaciones de refrigeración industrial. I. Nevares (2019/2020)

De este gráfico obtenemos el factor de corrección a usar con un 90 % HR y ΔT_m de 5 °C, siendo éste de 1,01. Con este dato vamos a la última gráfica para conocer el valor de la temperatura de evaporación.

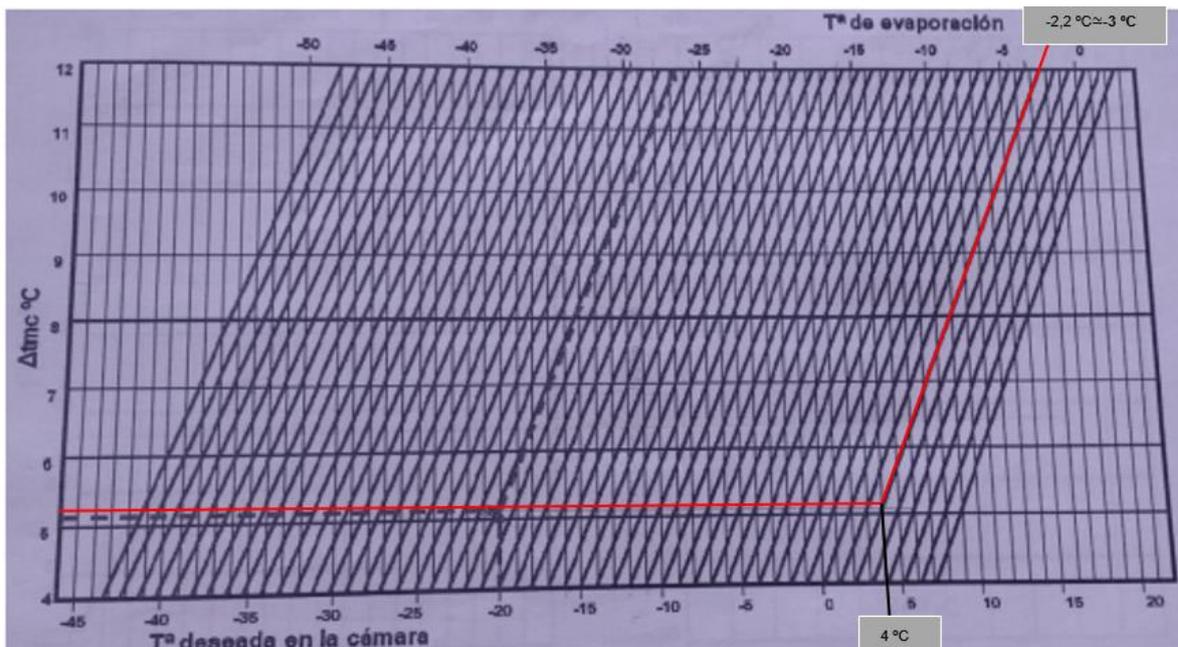


Gráfico 3. Obtención de la temperatura de evaporación. Fuente: Lección 2.4. Consideraciones al dimensionado de instalaciones de refrigeración industrial. I. Nevares (2019/2020)

Llegados a este gráfico, y habiendo aplicado el factor de corrección a ΔT_m , dando finalmente un valor de 5,05 °C, y conociendo la temperatura que se desea en la cámara de refrigeración (4 °C), obtenemos que la **temperatura de evaporación es de -3 °C**.

4.5. Elección del fluido refrigerante

Se decide utilizar el fluido refrigerante **R-134 a**, en base a unos criterios técnicos como es la mayor dificultad de posible propagación de fuga. Además, de ser un refrigerante de baja toxicidad y nula inflamabilidad.

4.6. Diseño del circuito refrigerante

Una vez calculadas las temperaturas de condensación y evaporación, y elegido el fluido refrigerante, se trasladan dichos datos al software informático SOLKANE 8 Refrigerants, un programa de cálculo de propiedades termofísicas, que permite:

- Diseñar el circuito refrigerante adecuado al almacén.
- Calcular las propiedades de transporte del refrigerante.

El primer punto, se desarrollará en el presente apartado a partir de las imágenes adjuntas.

El segundo punto, se desarrollará en el *apartado 4.7. Dimensionado de tuberías*, se expondrá las propiedades de transporte del refrigerante.

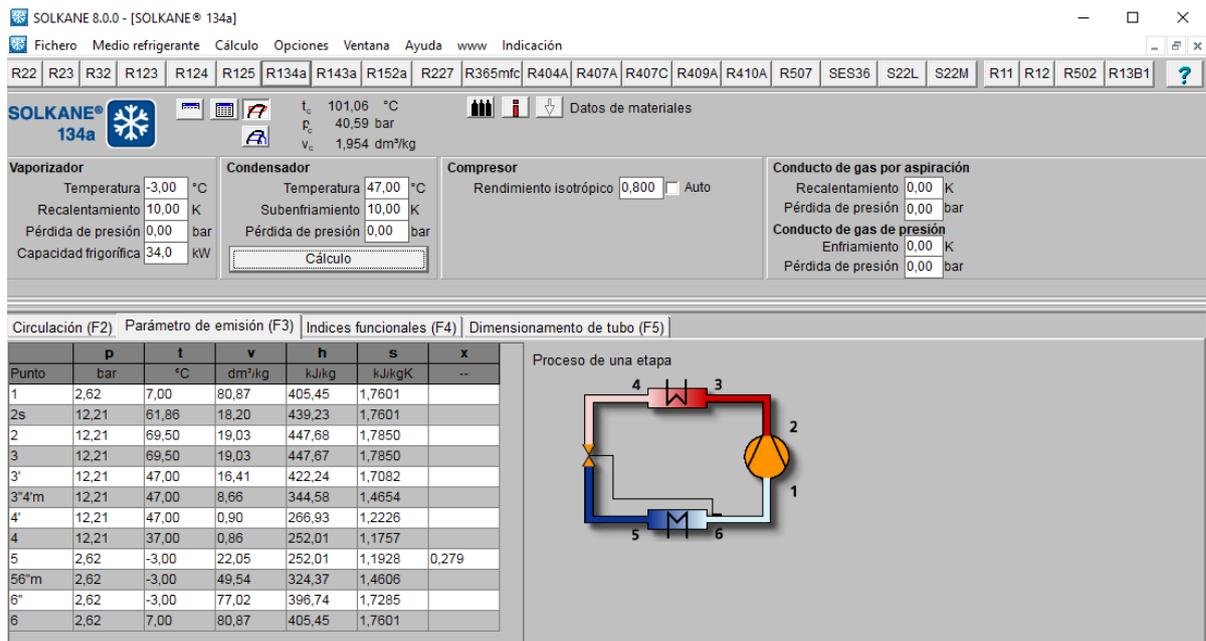


Imagen 1. Puntos obtenidos en el ciclo frigorífico de la cámara de almacenamiento de níscolos.
 Fuente: Solkane 8

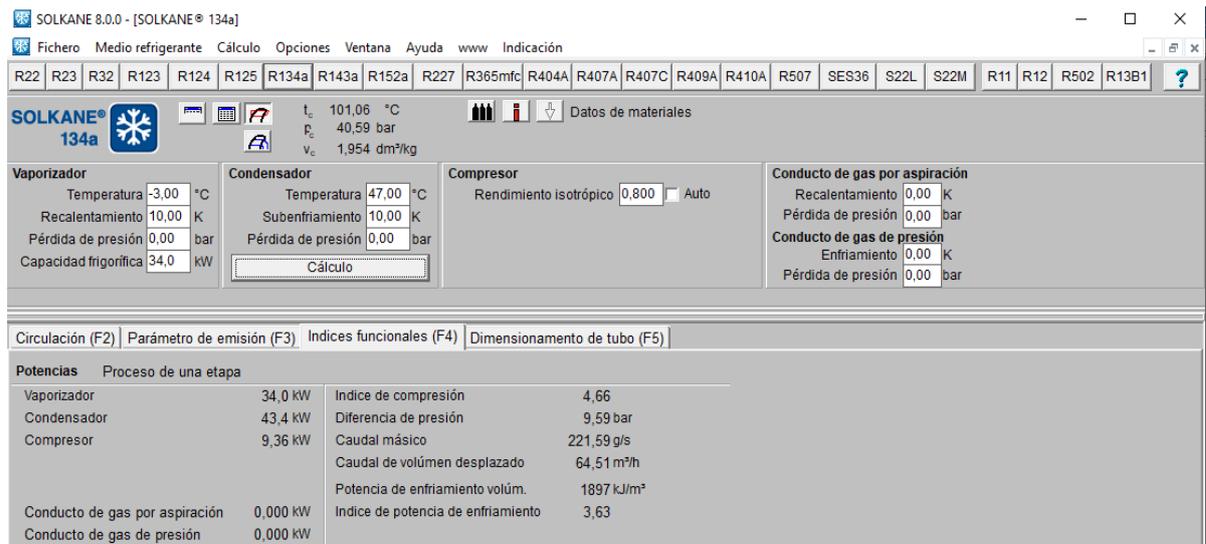


Imagen 2. Índices funcionales para la elección del equipo. Fuente: Solkane 8

- Índice de compresión

El índice de compresión es la relación entre la presión de condensación y la presión de evaporación. Permite conocer la cantidad de compresores que va a necesitar el ciclo de refrigeración que se está diseñando. Se pueden dar 2 casos: Si el índice es mayor que 7-8, implica la necesidad de hacer uso de una doble compresión. Por el contrario, si es menor de 7-8, el ciclo solo necesita un único compresor, realizándose una compresión simple.

En nuestro caso, el índice de compresión adquiere un valor de 4,66, por lo tanto, el ciclo de refrigeración será simple con un solo compresor.

- Índice de potencia de enfriamiento (COP)

El COP es la relación entre el calor absorbido del medio y la energía térmica equivalente que se necesita proporcionar al compresor. En nuestro caso, adquiere un valor de 3,63.

- Potencias del evaporador, condensador y compresor

Estos son necesario a la hora de adquirir en el mercado el equipo refrigerante para la cámara de refrigeración:

- Potencia del evaporador: 34 kW
- Potencia del condensador: 43,4 kW
- Potencia del compresor: 9,36 kW

Además, el programa también nos proporciona la representación del ciclo frigorífico en el diagrama de Molliere, necesario para la cámara refrigerante de los níscales.

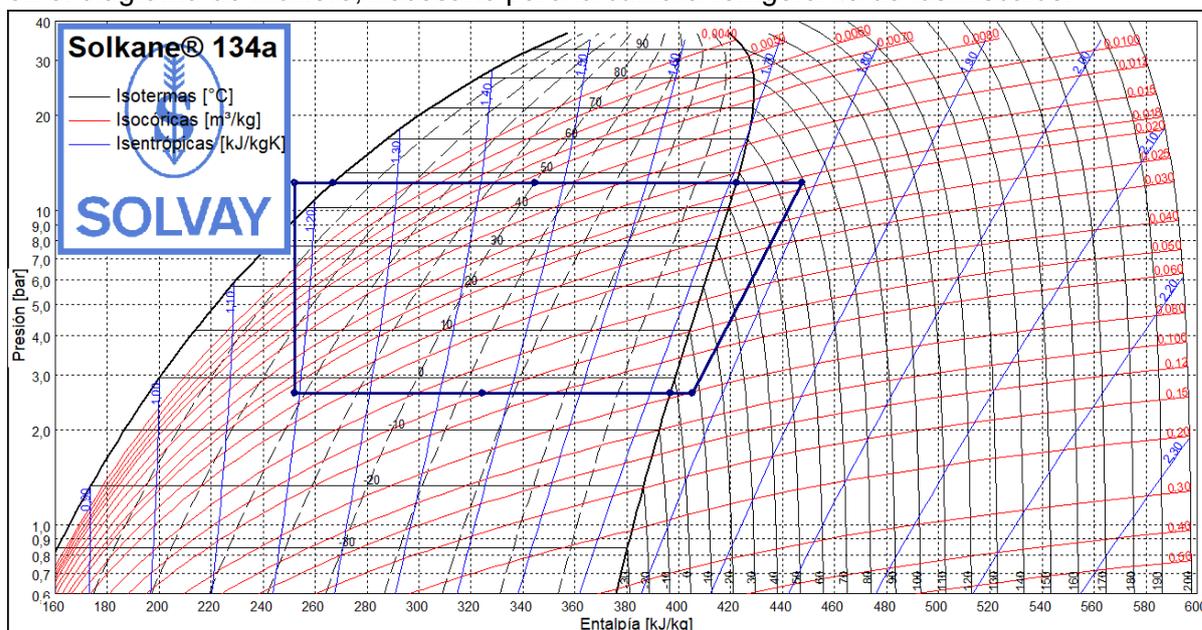


Imagen 3. Representación del ciclo frigorífico de la cámara frigorífica en el diagrama de Molliere.

Fuente: Solkane 8

4.7. Dimensionado de tuberías

En cuanto al transporte del refrigerante, SOLKANE permite obtener los diámetros necesarios para los tipos de tuberías que conforman la instalación de la cámara frigorífica:

- Tubería de gas aspirado
- Tubería de gas a presión
- Tubería de líquido

- Tubería ascendente de gas aspirado
- Tubería ascendente de gas a presión

El programa calcula el diámetro interior para cada tubería en base a los valores de las necesidades frigoríficas de la cámara (bordeado en rojo). Así como los diámetros comerciales en mm, mayor y menor que el diámetro anterior, necesarios para el montaje de la instalación frigorífica (bordeado en azul).

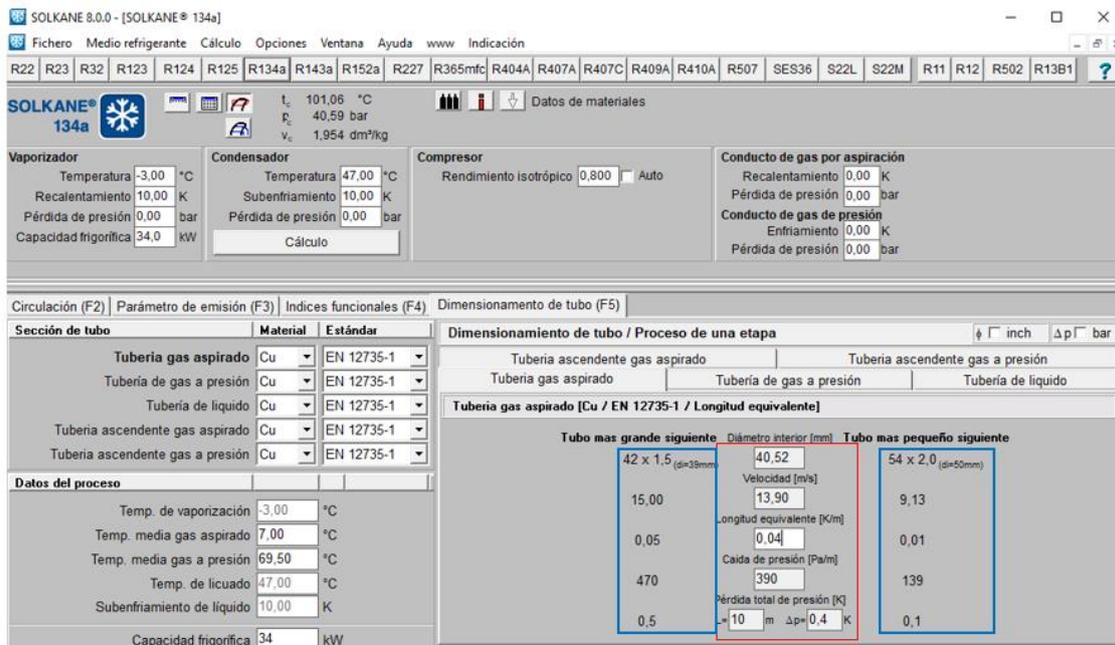


Imagen 4. Diámetro interior y comercial de la tubería de gas aspirado. Fuente: Solkane

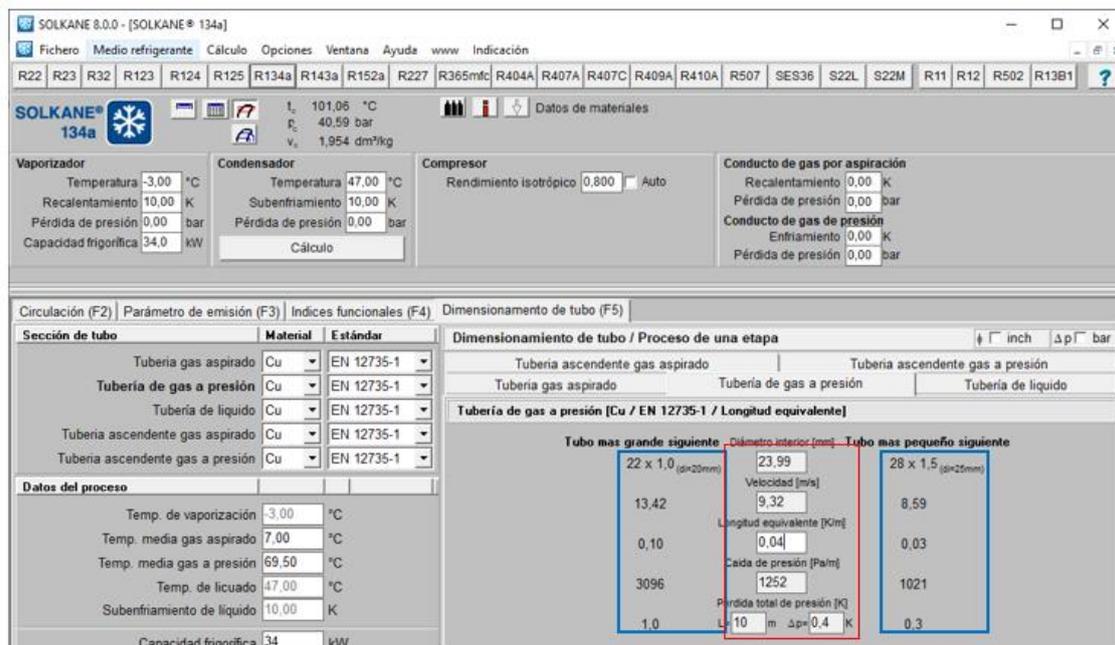


Imagen 5. Diámetro interior y comercial de la tubería de gas a presión. Fuente: Solkane

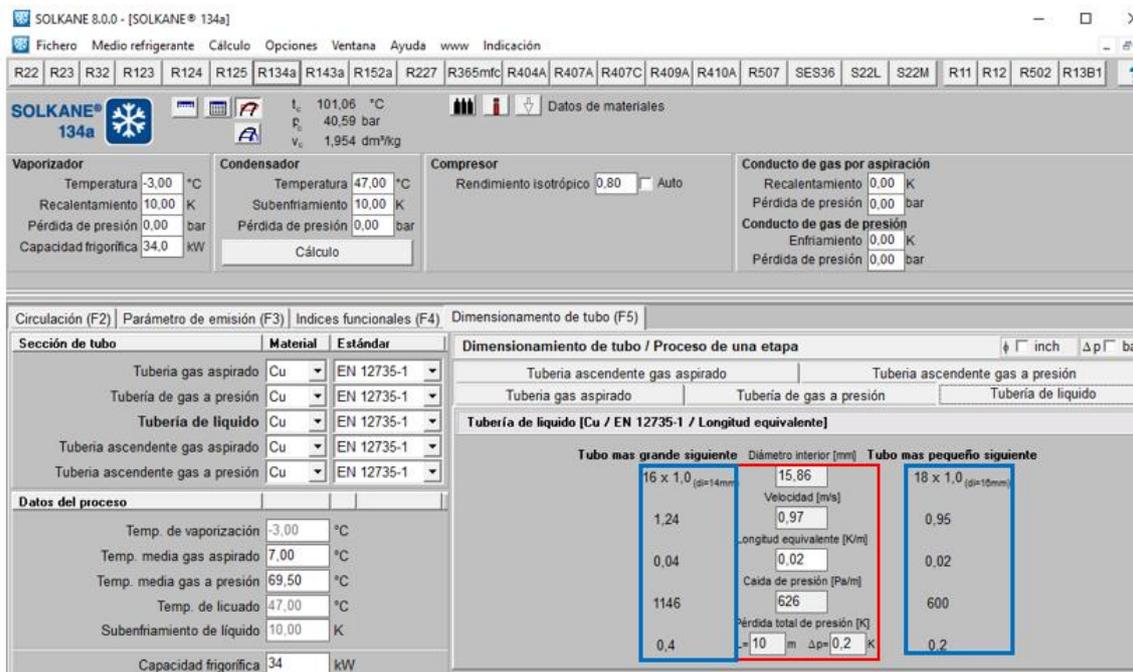


Imagen 6. Diámetro interior y comercial de la tubería de líquido. Fuente: Solkane.

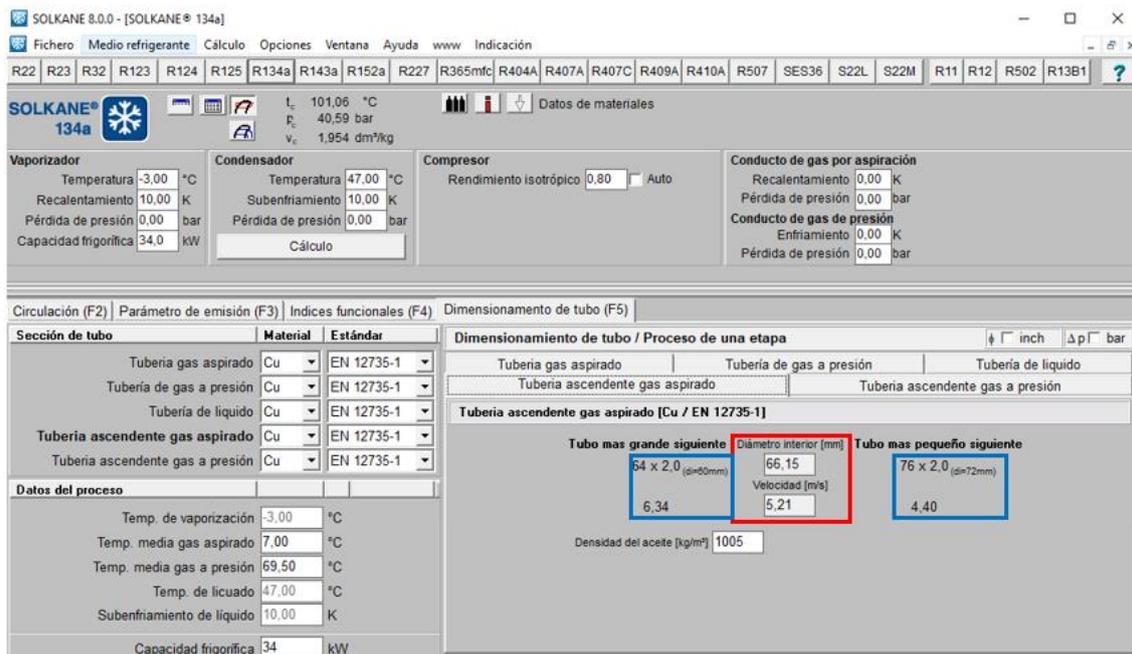


Imagen 7. Diámetro interior y comercial de la tubería ascendente de gas aspirado. Fuente: Solkane.

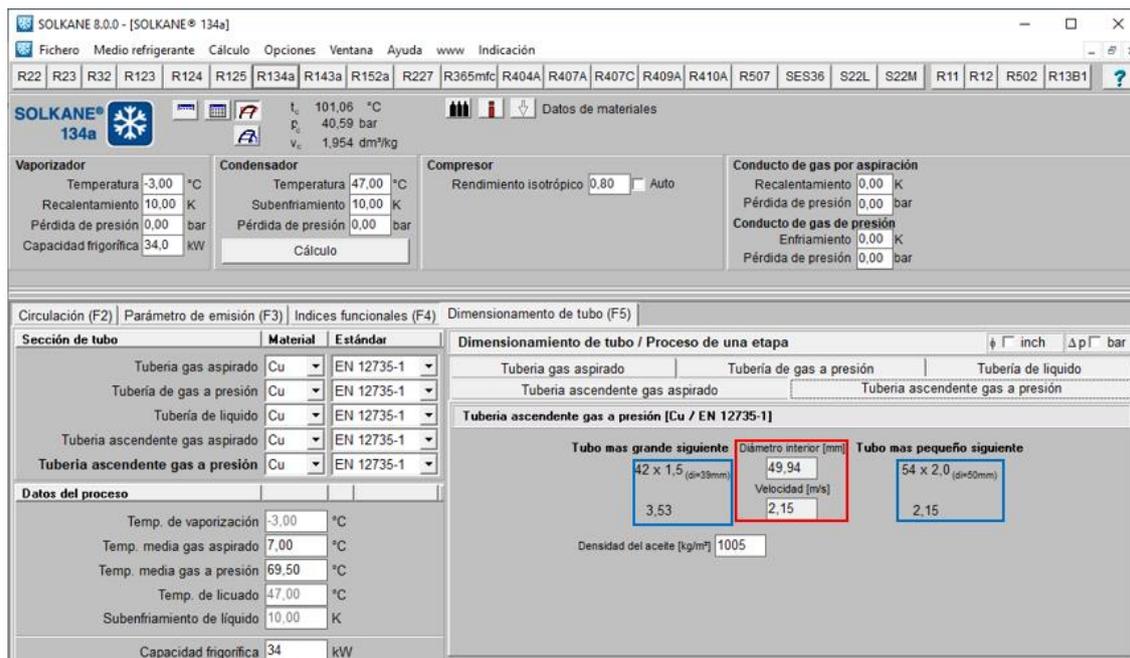


Imagen 8. Diámetro interior y comercial de la tubería ascendente de gas a presión. Fuente: Solkane

5. Conclusiones

La instalación frigorífica determina las necesidades de frío para la cámara de refrigeración donde se almacenan los níscalos.

El dimensionado de la instalación se ha realizado en función de las necesidades de espacio calculadas en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*. La cámara se sitúa en el interior de la fábrica, por lo que no resulta útil conocer la orientación de las paredes.

La cámara tiene una temperatura de 4 °C, con el fin de alargar la vida útil de la materia prima durante un máximo de una semana. El fluido refrigerante utilizado para dicho fin es R134a. Del diagrama de Molliere se obtiene un ciclo simple con una temperatura de evaporación de -3 °C y de condensación de 45 °C.

Para el diseño se ha utilizado el software Solkane 8 refrigerants.

Las potencias obtenidas son las siguientes:

- Potencia del evaporador: 34 kW
- Potencia del condensador: 43,4 kW
- Potencia del compresor: 9,36 kW

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 6.3. INSTALACIÓN DE VAPOR

ÍNDICE SUBANEJO 6.3. INSTALACIÓN DE VAPOR

1. Objeto.....	1
2. Necesidades de vapor	1
3. Instalación y equipos elegidos	2
3.1. Equipo elegido.....	2
3.2. Equipos auxiliares	3
3.2.1. Descalcificador de agua.....	3
3.2.2. Depósito de almacenamiento de agua	3
4. Sala de calderas	3
5. Red de distribución de vapor.....	4

SUBANEJO 6.3. INSTALACIÓN DE VAPOR

1. Objeto

El presente subanejo tiene por objeto el diseño y caracterización de la instalación de vapor necesaria para la industria proyectada.

Esta necesidad se justifica ya que la transferencia de calor en la industria va ser mediante vapor de agua, al ofrecer ventajas como su buen rendimiento o facilidad de producirlo.

Este vapor debe ser lo suficiente como para hacer frente a las necesidades de nuestra industria, como son las siguientes:

- Escaldar los níscales y garbanzos.
- Realizar un cierre de envases correcto.
- Esterilización de la conserva dentro del autoclave.

Para valorar y calcular las necesidades de vapor, se considera la situación más desfavorable, es decir, donde el consumo sea el máximo durante el proceso productivo. De esta forma, siempre tendremos cubierta la demanda.

Todos los cálculos van a estar sujetos a la Orden 19 de octubre de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IGV, <<Instalaciones de gas. Vacío>>.

2. Necesidades de vapor

El consumo de vapor de la maquinaria viene recogido en cada una de sus especificaciones técnicas de las mismas. Por tanto, se muestra el consumo de cada equipo con sus presiones de trabajo en la tabla 1.

Tabla 1. Equipos del proceso consumidores de vapor

Equipo	Presión de trabajo (kg/cm ²)	Consumo de vapor (kg/h)
Escaldador-enfriador	4	450
Cerradora de botes	0,8 atm	50
Autoclave		
– Punta inicio	6	575
– En proceso	6	210

Hay que tener en cuenta que estas necesidades se suelen ocurrir al mismo tiempo.

Remarcar que el autoclave realiza 5 ciclos de 1 hora, de los cuales 45 minutos van destinados al ciclo de tratamiento térmico, y los 15 minutos restantes a labores de carga y descarga. Cada día, durante las 8 horas de trabajo, se realizan 5 esterilizaciones del producto final tanto para conservas de níscales como de garbanzo.

Considerando lo anterior, podemos estimar las necesidades de cada equipo teniendo en cuenta las horas de trabajo y el consumo de vapor de cada uno de ellos.

Tabla 2. Consumo vapor diario y horario por los equipos

Equipo	Presión de trabajo (kg/cm ²)	Consumo vapor horario (kg/h)	Horas de trabajo (h/día)	Consumo vapor diario real (kg/día)
Escaldador-enfriador	4	450	7	3150
Cerradora de botes	0,8 atm	50	7	350
Autoclave	6	785	5	3925
Total consumo		1285		7425

Por lo tanto, las necesidades de vapor requerida por el proceso son de 1285 kg/h. Por seguridad, debemos considerar un coeficiente de mayoración del 25 % sobre la demanda inicial prevista, que incluye una futura demanda superior por parte de maquinaria, condensaciones, posibles fugas o pérdidas de eficiencia. Por consiguiente:

Consumo de vapor horario: $1285 \cdot 1,25 = 1606,25 \text{ kg/h} \approx 1607 \text{ kg/h}$ necesarios para cubrir las necesidades de la industria.

Sabiendo su consumo, y que la presión de trabajo mínima es de 6 kg/cm², se ha decidido instalar una caldera que produzca cerca de 2000 kg/h a una presión de trabajo de unos 8 kg/cm².

3. Instalación y equipos elegidos

3.1. Equipo elegido

Se trata de una caldera de vapor eléctrica pensada para pequeños y medios consumos, instalación en ambientes limpios o suministro de vapor de gran limpieza. Del tipo ATTSU GE.

Entre los detalles constructivos encontramos:

- Aislamiento de gran espesor e intensidad, con unas pérdidas por radiación mínimas.
- Alto título de vapor, gracias al gran volumen y altura de la cámara de vapor, unido a la incorporación interior de separador de gotas.
- Gran accesibilidad de mantenimiento y revisión, debido al registro y paneles desmontables del cuerpo a presión.
- Toda la caldera está perfectamente calorifugada con un manto de lana mineral.

La caldera cumple con la normativa vigente de conformidad con la Decisión de Ejecución (UE) 2019/1616 de la Comisión, de 27 de septiembre de 2019, relativa a las

normas armonizadas aplicables a los equipos a presión elaboradas en apoyo de la Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Tabla 3. Especificaciones técnicas de la caldera

Especificaciones técnicas	
Producción de vapor (kg/h)	2100
Potencia térmica útil (kW)	1900
Peso (kg)	4620
Consumo de gas natural (kg/h)	250
Dimensiones (L·A·H) mm	3480x2030x2030
Presión de trabajo (bar)	8-12
Consumo eléctrico (kW)	2
Volumen agua mínimo de caldera (m ³)	3,75
Volumen cámara de vaporización a partir del nivel mínimo agua (m ³)	0,9

3.2. Equipos auxiliares

3.2.1. Descalcificador de agua

Entre la toma de agua para la alimentación de la caldera y el depósito alimentador del generado se coloca este equipo para disminuir el contenido en sales minerales.

3.2.2. Depósito de almacenamiento de agua

Se instalará un depósito de 2000 litros de capacidad para el almacenamiento de agua descalcificada. El depósito se colocará junto a la caldera, con sus soportes adecuados y estará construido en chapa de acero.

4. Sala de calderas

La zona destinada al alojamiento de la caldera de vapor debe cumplir con la norma UNE-60601:2013 ya que se supera la potencia de 70 kW. Esta norma establece los requisitos exigibles a los locales o recintos en cuyo interior se ubiquen generadores de producción de calor o frío. Las principales normas a cumplir en nuestra industria son las siguientes:

- Las dimensiones mínimas de al menos uno de los accesos deberán ser tales que permitan el paso de todos los equipos o elementos que en ella deban ser instalados, nunca inferiores a 0,8 m de ancho y 2 m de alto.
- La puerta de acceso se abrirá siempre hacia fuera. Deben ir provistas con cerradura y llave operada desde el exterior y de fácil abertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior.
- Se deberán incorporar rejillas de ventilación en la parte superior e inferior de la sala. Además, se dejará 1 m de separación entre la caldera y las paredes.

- La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo sea como máximo de 15 m.
- En el interior de la sala deberán figurar visibles las indicaciones siguientes: Instrucciones para realizar parada de la instalación, datos de la empresa encargada del mantenimiento, datos del servicio de bomberos, indicación de puestos de extinción cercanos y plano con esquema de la instalación.
- Existirá alumbrado de emergencia, interruptor de emergencia, alarma y extintor.
- Deben disponer de iluminación normal eficaz y el nivel medio de iluminación será de 200 lux. Las luminarias y tomas de corriente tendrán como mínimo un grado de protección IP55.
- Sobre el generador siempre ha de respetarse una altura mínima libre de tuberías y obstáculos de 0,5 m. En edificios de nueva construcción, la altura mínima de la sala de máquinas debe ser de 2,50 m.

5. Red de distribución de vapor

Para el cálculo de las secciones de cada tubería, en primer lugar, se calculará el caudal de vapor (kg/h) que debe circular en cada tramo, en el caso más desfavorable.

En la siguiente figura se indica el diseño de los tramos de la instalación y sus respectivos consumos, ya que todos son simultáneos.

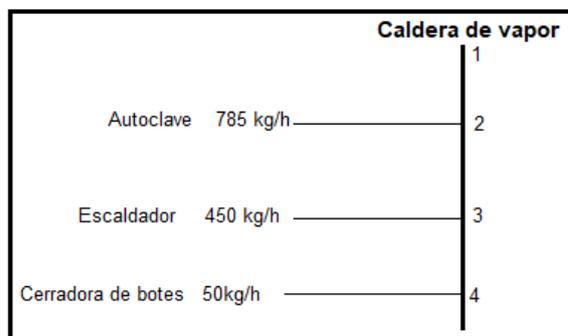


Figura 1. Red de vapor. Elaboración propia

Las conducciones de vapor se calcularán mediante las tablas contenidas en el NTE-IGV, y en función de la presión y el caudal de vapor de cada tramo se determinará el diámetro necesario. Se considera una presión de 8 bar $\approx 8 \text{ kg/cm}^2$.

Para el cálculo de los espesores también deben utilizarse las tablas del NTE-IGV, que establecen los diámetros de tuberías, los espesores en función de los diámetros de la tubería, la conductividad del aislante y la presión de la caldera en dos modalidades (interna o externa a la nave).

Tabla 4. Cálculo red de vapor. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Caudal (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
1-2	1285	65	47	4,3
2-3	710	50	37	10,1
3-4	75	15	15	13,8

La red de condensador también se debe dimensionar para ser recirculados correctamente a la caldera de vapor.

Tabla 5. Cálculo red de condensados. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Caudal (kg/h)	Factor de reducción a	Caudal de reevaporado (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
1-2	1285	0,07	107,45	20	37	4,3
2-3	710	0,06	45	15	37	10,1
3-4	75	0,04	3	10	37	13,8

Las tuberías para la red de vapor serán de acero inoxidable, y deben ir aisladas con 30 mm de lana de vidrio. Así mismo, la red de retorno de condensados cuenta con tuberías del mismo material y aisladas con 20 mm de lana de vidrio. Ambas contarán con los elementos necesarios (válvulas, reguladores...) para su correcto funcionamiento

Las tuberías tienen una pendiente a favor del flujo de un 1% para facilitar la eliminación de condensados.

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 6.4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE SUBANEJO 6.4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. Introducción	1
2. Características de la red de fontanería	1
3. Legislación vigente	2
3.1. Aplicación del CTE	2
4. Descripción de la instalación.....	2
4.1. Acometida general	2
4.2. Arqueta del contador general	3
4.3. Tubo de alimentación	3
4.4. Distribuidor principal.....	3
4.5. Instalación interior	3
5. Representación de las necesidades de agua.....	4
5.1. Agua fría.....	4
5.2. Agua caliente	5
5.3. Cálculo del caudal de cada máquina	5
5.3.1. Necesidades de agua fría	5
5.3.2. Necesidades de agua caliente	6
6. Dimensionamiento de la instalación.....	6
5.1. Dimensionado del armario y de la arqueta para el contador general	6
5.2. Dimensionado de las redes de distribución	7
5.3. Comprobación de la pérdida de carga admisible y de las presiones del circuito	14
6. Resumen	15

SUBANEJO 6.4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. Introducción

El presente subanejo tiene por objeto la descripción y dimensionamiento de la instalación general de suministro de agua fría y distribución de ACS (agua caliente sanitaria).

La industria se emplazará en el polígono industrial San Antolín, ubicado en la localidad de Palencia. El suministro de agua potable se realizará a través de la acometida enterrada para abastecimiento de agua que une la red general de distribución con la instalación general del edificio.

La presión de agua en la acometida (entrada), dato estimado, es de 5 bares. Las presiones de los aparatos (salida) de la nave agroindustrial requerirán presiones comprendidas entre 1 y 1,5 bares.

La distribución de ACS se realiza gracias a dos calentadores eléctricos, ya que, aunque son pocos los elementos que necesitan de dicho recurso, existe bastante distancia entre sí, y es probable que se pierdan alrededor de 5 °C de temperatura por las conducciones.

2. Características de la red de fontanería

La instalación diseñada parte del punto de abastecimiento situado al borde la parcela, desde ahí, a través de una conducción de alimentación se transporta hasta la red de distribución de la nave industrial.

Condiciones que debe cumplir la red de fontanería:

- Presión máxima admisible: No debe superar los 500 kPa (5 bar).
- La acometida debe disponer, como mínimo, de una llave de toma y una llave de corte en el exterior de la nave industrial, así como un tubo de acometida que enlace ambas llaves.
- La conducción de agua desde la acometida se realizará a través de una tubería de polietileno y enterrada en zanja.
- La instalación interior se compone de los siguientes elementos:
 - Una llave de paso situada en un lugar accesible.
 - La tubería general se divide en ramales, en cada uno de ellos habrá una llave de corte.
 - Todos los puntos de consumo llevarán una llave de corte individual.
- El contador se alojará en un armario o arqueta de acometida, junto a la llave de corte, un filtro, una válvula de retención y una llave de salida.
- Las tuberías de agua fría serán de polietileno reticulado (PEX).

- Las tuberías de agua caliente serán de cobre. Estarán aisladas siguiendo lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). El aislante utilizado será poliuretano y cubrirá todas las piezas y el tubo.
- La red se situará a una distancia igual o mayor de 30 cm de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos.
- Se deberá tener en cuenta el diámetro mínimo de los aparatos sanitarios, cuyos valores aparecen tabulados en la normativa (CTE DB-HS 4).

3. Legislación vigente

Toda agua procedente de la red municipal es necesario que cumpla con la siguiente normativa:

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Norma Básica de Aguas (NBA), norma establecida para las instalaciones interiores de suministro de agua.

Así mismo, para el cálculo y diseño de la instalación se utiliza el Código Técnico de la Edificación referente a Salubridad (CTE DB-HS 4).

3.1. Aplicación del CTE

El documento sobre Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB HS), incluye cualquier tipo de infraestructura recogida en el CTE, así como ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes también contempladas en dicho documento.

Para el cumplimiento del apartado 4 del documento sobre Salubridad, se debe cumplir que:

1. Cumplimiento de las condiciones de diseño.
2. Cumplimiento de las condiciones de dimensionado.
3. Cumplimientos de las condiciones de ejecución.
4. Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción.
5. Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento.

4. Descripción de la instalación

4.1. Acometida general

Será el enlace entre la instalación general interior de la parcela con la tubería de distribución de la red exterior pública, dicho de otro modo, la tubería que va desde la toma de la red de distribución pública hasta la llave de corte general de nuestra industria.

Estará formada por:

- Llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Llave de corte en el exterior de la fábrica.
- Tubo que una ambas llaves.

4.2. Arqueta del contador general

La arqueta del contador general estará compuesta por:

- Llave de corte general: Sirve para interrumpir el suministro a la nave, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, y de fácil acceso pasa su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- Filtro de la instalación general: Retiene los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones. Se ubica a continuación de la llave de corte general, en el interior de la arqueta del contador (si se dispone de ella). El filtro debe ser tipo Y con umbral de filtrado de 25 a 50 μm , con malla de acero inoxidable. El filtro debe permitir las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- Contador general: Permite conocer el gasto de agua de la industria. Se colocará en el pasillo de entrada, a la entrada de la acometida.
- Grifo o racor de prueba: Elemento utilizado para comprobar si hay o no suministro, con la apertura o cierre de esta válvula.
- Válvula antirretorno: Permite el paso de agua en una sola dirección. En el sentido adecuado, la válvula permanece abierta permitiendo el paso de agua. Cuando el fluido pierde velocidad o presión tiende a cerrarse para evitar el retorno.
- Llave de salida: Interrumpe el suministro de agua cuando se requiera.

4.3. Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación transcurrirá por zonas de uso común.

4.4. Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común y disponer de llaves de corte en todas las derivaciones de modo que, en caso de avería, pueda interrumpirse el paso a dicha derivación, pero no cortar todo el suministro.

4.5. Instalación interior

La instalación interior estará compuesta por una llave de paso, derivaciones particulares, ramales de enlace y puntos de consumo, a cada uno de los cuales les llegará agua fría y en algunos casos, como en el caso de lavamanos, duchas y lavabos también recibirán agua caliente sanitaria procedente de los termos eléctricos. Tal y como

se puede observar en el *Documento II. Planos, en el plano 19. Instalación de abastecimiento.*

Las redes de las tuberías de distribución interior de agua tanto fría como caliente sanitaria se diseñan de polietileno reticulado (PEX) 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.

5. Representación de las necesidades de agua

El caudal instantáneo mínimo que se debe suministrar a cada uno de los puntos de consumo está definido por el DB-HS4 del CTE.

Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo de los diferentes aparatos del equipamiento higiénico. Fuente: CTE DB HS4

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

5.1. Agua fría

Las necesidades de agua fría vienen representadas en parte por la utilización de la maquinaria o aparato relacionado con el proceso productivo, y, por otra parte, la dedicada a la higiene y bienestar de los trabajadores y la propia fábrica. A continuación, se muestran todos los elementos que suponen un consumo:

Tabla 2. Elementos que necesitan de la red de agua fría. Fuente: Elaboración propia

Área	Elemento	Caudal (l/s)
Aseo masculino	1 lavabo	0,10
	1 Inodoro con cisterna	0,10
Aseo femenino	1 lavabo	0,10
	1 Inodoro con cisterna	0,10
Comedor	1 Fregadero doméstico	0,20
Proceso productivo	1 Mesa de lavado	0,50
	1 Escaldador-enfriador	1,40
	1 Autoclave	0,90
	1 Lavamanos	0,05
	Tomas de limpieza	1
Sala máquinas	Caldera generador de vapor	1

5.2. Agua caliente

La instalación de fontanería debe suplir las necesidades de agua caliente a:

Tabla 3. Elementos que necesitan de la red de agua caliente. Fuente: Elaboración propia

Área	Elemento	Caudal (l/s)
Aseo y vestuario masculino	1 lavabo	0,065
	1 Inodoro con cisterna	-
Aseo y vestuario femenino	1 lavabo	0,065
	1 Inodoro con cisterna	-
Comedor	Fregadero doméstico	0,10
Proceso productivo	Lavamanos	0,030
	Tomas de limpieza	0,5

5.3. Cálculo del caudal de cada máquina

Apartado referido a las tomas de agua necesarias en la industria para cada uno de los elementos anteriores, teniendo en cuenta el caudal y sus necesidades de agua fría o caliente.

5.3.1. Necesidades de agua fría

- **Aseos, vestuarios y comedor**

$$2 \text{ lavabos} = 2 \cdot 0,10 = 0,20 \text{ l/s}$$

$$2 \text{ inodoros con cisterna} = 2 \cdot 0,10 = 0,20 \text{ l/s}$$

$$1 \text{ fregadero doméstico} = 1 \cdot 0,20 = 0,20 \text{ l/s}$$

$$\text{Total zona social} = 0,60 \text{ l/s}$$

- **Zona de proceso productivo**

1 mesa de lavado = $1 \cdot 0,50 = 0,50$ l/s

1 escaldador – enfriador = $1 \cdot 1,40 = 1,40$ l/s

1 autoclave = $1 \cdot 0,90 = 0,90$ l/s

1 lavamanos = $1 \cdot 0,050 = 0,050$ l/s

3 tomas de limpieza = $3 \cdot 1 = 3$ l/s

Total zona proceso productivo = 5,85 l/s

- **Zona de máquinas**

1 caldera generador de vapor = $1 \cdot 1 = 1,00$ l/s

El caudal total asciende a 7,45 l/s

5.3.2. Necesidades de agua caliente

- **Aseos, vestuarios y comedor**

2 lavabos = $2 \cdot 0,065 = 0,13$ l/s

1 fregadero doméstico = $1 \cdot 0,10 = 0,10$ l/s

Total zona social = 0,23 l/s

- **Zona de proceso productivo**

1 lavamanos = $1 \cdot 0,03 = 0,03$ l/s

3 tomas limpieza = $3 \cdot 0,5 = 1,5$ l/s

Total zona proceso productivo = 1,53 l/s

El caudal total asciende a 1,76 l/s

6. Dimensionamiento de la instalación

El cálculo de la instalación de suministro de agua se realizará dividiendo el circuito en diferentes tramos, para los cuales se estimarán unos diámetros previos. Posteriormente, dichos diámetros deberán ser comprobados en función de la pérdida de carga que se obtenga en cada tramo. El dimensionado se hará teniendo en cuenta las características de la instalación, y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatible el buen funcionamiento y economía de la misma.

5.1. Dimensionado del armario y de la arqueta para el contador general

Según el CTE DB-HS 4, en los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara que lo aloje, siguiendo las dimensiones indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 4. Dimensiones del armario y cámara para el contador general. Fuente CTE DB-HS4

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

En nuestro caso, la cámara contará con unas dimensiones de 2100x700x700 mm, y estará ubicada en el acceso de entrada de la parcela.

5.2. Dimensionado de las redes de distribución

Tanto la red de distribución de agua fría como la de agua caliente, se dimensiona por tramos, determinando las necesidades de cada tramo en función de los aparatos a los que va a abastecer.

Como indica la normativa, el dimensionado de cada tramo se hará a partir del circuito considerado como más desfavorable, que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El cálculo sigue el método descrito a continuación:

- 1º Se divide la red interior de distribución en tramos, empezando por el punto más alejado, para ir considerando los nuevos caudales e ir dimensionando cada tramo hasta la acometida.

Tabla 4. Tramos de la red de distribución de agua de la industria. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Inicio	Final
A-B	Acometida	Pasillo técnico
B-B1	Pasillo técnico	Recepción material
B1-B2	Pasillo técnico	Expedición
B-C	Pasillo técnico	Pasillo técnico
C-C1	Pasillo técnico	Zona producción
C1-C2	Zona producción	Zona tratamiento térmico
C2-C3	Zona tratamiento térmico	Zona envasado
C-D	Pasillo técnico	Pasillo acceso
D-D1	Pasillo acceso	Aseo mujer
D1-D1.1	Aseo mujer	Inodoro
D1-D1.2	Aseo mujer	Lavabo
D-E	Pasillo acceso	Aseo hombre
E-E1	Aseo hombre	Inodoro
E-E2	Aseo hombre	Lavabo
E-F	Pasillo acceso	Comedor

2º Se fijan los caudales de cada tramo.

El caudal total de cada tramo será la suma de los caudales instantáneos de los puntos de consumo situados en dicho tramo.

Las necesidades de los puntos de consumo son los descritos anteriormente en el “Apartado 5. Representación de las necesidades de agua”, tanto de agua fría como ACS.

Conociendo los caudales mínimos necesarios requeridos por cada punto de consumo se calcula el caudal total de cada tramo de la red de distribución.

Tabla 5. Cálculo de los caudales totales en cada tramo. Fuente: Elaboración propia

	Acumulado	AGUA FRÍA						AGUA CALIENTE				Q Total (l/s)		
		Lavabo	Inodoro cisterna	Lavamanos	Fregadero doméstico	Mesa de lavado	Escaldador-enfriador	Autoclave	Tomas de limpieza	Lavabo	Lavamanos		Fregadero doméstico	Tomas de limpieza
		0,10	0,10	0,05	0,20	0,50	1,40	0,90	1,00	0,065	0,03	0,10	0,50	
A-B	2,37	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3,37
B-B1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
B1-B2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
B-C	1,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,57
C-C1	0,50	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	4,40
C1-C2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2,90
C2-C3	0,85	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2,43
C-D	1,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,36
D-D1	0,93	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1,20
D1-D1.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10
D1-D1.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,16
D-E	1,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,29
E-E1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10
E-E2	0,40	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,56
E-F	0,20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0,50

- 3º Se establece un coeficiente de simultaneidad, estimando el número de tomas que pueden funcionar a la vez mediante la siguiente ecuación. Este coeficiente debe alcanzar, como mínimo, un valor de 0,2.

$$K_{\text{simult}} = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \geq 0,2$$

Siendo:

K: Coeficiente de simultaneidad

n: Número total de tomas de agua

- 4º Se aplica el factor de simultaneidad a los caudales totales de cada tramo para obtener los caudales simultáneos en los mismos.

$$Q_s = Q \cdot K_{\text{simult}}$$

- 5º La velocidad se estima en 1 m/s.

- 6º Se determina el diámetro óptimo de la tubería a través de la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v \cdot \pi}}$$

Siendo:

D: Diámetro interno (mm)

Q: Caudal (m³/s)

v: Velocidad del agua (m/s)

- 7º Se comprueba que los diámetros obtenidos cumplen con los diámetros mínimos que establece la norma.

Existen unos diámetros mínimos a instalar en función del material de la tubería (acero, cobre o plástico) que se deben respetar:

Tabla 6. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos. Fuente: CTE DB-HS 4

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Tabla 7. Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2
	50 - 250 kW	3/4
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 1/4

8º Una vez obtenido el diámetro, se selecciona el diámetro comercial disponible más próximo, el cual debe ser superior al diámetro calculado inicialmente.

Para seleccionar el diámetro comercial debemos tener en cuenta que la red de distribución de agua de la industria estará formada por tuberías de polietileno reticulado (PE-X) serie 5, PN= 6 atm según UNE-EN ISO 15875-2:2004/A2:2021.

A continuación, se plasman las dimensiones recogidas en el catálogo comercial de este tipo de tuberías para una velocidad de 1 m/s.

Tabla 8. Diámetros comerciales para tuberías tipo PEX. Fuente: Catálogo comercial PEX serie 5, PN=6 atm, Industrial Blansol S.A.

Diámetro (mm)	Espesor (mm)
12	1,8
16	1,8
20	1,9
25	2,3
32	2,9
40	3,7
50	4,6
63	5,8
75	6,8
90	8,2
SERIE 5.0. EN BARRAS DE 5 m	

Los diámetros de los tramos que distribuyen agua a zonas donde tiene lugar el proceso productivo deberán sobredimensionarse en previsión de posibles incrementos del rendimiento productivo de la industria.

9º Por último, se calculan las pérdidas de carga totales a lo largo de la red.

Las pérdidas de carga totales son la suma de las pérdidas de carga unitarias y las pérdidas de carga debidas a accidentes en el circuito (codos, válvulas, T's, etc)

Las pérdidas de carga unitaria se han aproximado por redondeo empleando la tabla propuesta en el manual de características técnicas del fabricante, supeditadas a los valores de velocidad del agua y el diámetro comercial de la tubería.

Tabla 9. Valores estimados de pérdida de carga en conducciones de tipo PE-X serie 5. Fuente: Manual de características técnicas Polietileno Reticulado. Industrial Blansol S.A.

Ø	e	INT	VELOCIDAD	CAUDAL		PERDIDA CARGA		
			m/s	L/h	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m
12	1,8	8,4	1,0	199,5	0,06	188,75	1.887,48	18,87
16	1,8	12,4	1,0	434,7	0,12	113,87	1.138,68	11,39
20	1,9	16,2	1,0	742,0	0,21	80,79	807,93	8,08
25	2,3	20,4	1,0	1.176,7	0,33	60,23	602,32	6,02
32	2,9	26,2	1,0	1.940,9	0,54	43,89	438,86	4,39
40	3,7	32,6	1,0	3.004,9	0,83	33,34	333,42	3,33
50	4,6	40,8	1,0	4.706,7	1,31	25,19	251,87	2,52
63	5,8	51,4	1,0	7.470,0	2,07	18,90	189,01	1,89
75	6,8	61,4	1,0	10.659,3	2,96	15,17	151,69	1,52
90	8,2	73,6	1,0	15.316,1	4,25	12,13	121,33	1,21

Por otro lado, para estimar las pérdidas de carga debidas a los accidentes se emplea el método aceptado por el CTE, el método de la longitud equivalente. La norma permite aplicar entre un 20 al 30 % de la longitud. En nuestro caso, se aplicará un factor del 20 %.

A continuación, se adjunta una tabla que recoge los cálculos descritos. Dicha tabla recoge los diámetros, exclusivamente de las tuberías de la instalación de agua fría.

Tabla 10. Resumen cálculos para el dimensionado de la instalación de suministro de agua. Fuente: Elaboración propia

	DATOS DEL TRAMO				DATOS TUBERÍA				PÉRDIDAS DE CARGA		
	Q total (m ³ /s)	n	k	Q _s (m ³ /s)	v (m/s)	∅ interior (mm)	∅ comercial (mm)	Longitud	Leq (m)	P. carga (m.c.a/m)	P.carga total (m.c.a)
A-B	0,00340	25	0,20	0,00068	1	65,7953	75	26		0,019	0,494
B-B1	0,000050	1	1,00	0,00005	1	7,9788	16	7	8,40	0,033	
B1-B2	0,000050	1	1,00	0,00005	1	7,9788	16	3,50	4,20	0,027	
B-C	0,00160	23	0,21	0,00034	1	45,1352	50	14,50	17,40	0,083	1,442
C-C1	0,00440	4	0,57	0,00251	1	74,8482	75	3	3,60	0,025	
C1-C2	0,00290	2	1,00	0,00290	1	60,7651	63	7,57	9,08	0,057	
C2-C3	0,00243	2	1,00	0,00243	1	55,6235	63	2	2,40	0,027	
C-D	0,00136	15	0,27	0,00037	1	41,6126	50	23	27,60	0,043	1,186
D-D1	0,00120	3	0,71	0,00085	1	39,0882	40	5,76	6,91	0,044	
D1-D1.1	0,00010	1	1,00	0,00010	1	11,2838	16	0,76	0,91	0,044	
D1-D1.2	0,00016	2	1,00	0,00016	1	14,2730	16	0,60	0,72	0,044	
D-E	0,00129	9	0,35	0,00045	1	40,5275	50	5,40	6,48	0,060	0,388
E-E1	0,00010	1	1,00	0,00010	1	11,2838	16	0,76	0,91	0,044	
E-E2	0,00056	2	1,00	0,00056	1	26,7023	32	0,6	0,72	0,044	
E-F	0,00050	2	1,00	0,00050	1	25,2313	32	12,5	15,00	0,060	0,900
										TOTAL	4,410

Tabla 11. Resumen dimensiones red de agua fría y ACS. Fuente: Elaboración propia

TRAMO	Ø AGUA FRÍA (mm)	LONGITUD (m)	Ø ACS (mm)	LONGITUD (m)
A-B	75	26	-	-
B-B1	16	7	12	0,5
B1-B2	16	3,50	-	-
B-C	50	14,50	-	-
C-C1	75	3	20	4,2
C1-C2	63	7,57	20	5
C2-C3	63	2	20	5,5
C-D	50	23	-	-
D-D1	40	5,76	-	-
D1-D1.1	16	0,76	-	-
D1-D1.2	16	0,60	16	1,5
D-E	50	5,40	-	-
E-E1	16	0,76	-	-
E-E2	32	0,6	16	1,3
E-F	32	12,5	20	8,1

Para el calentamiento del agua se instalan dos calentadores eléctricos verticales de 55 l, uno para aseos y vestuarios y otro para la zona del proceso productivo. Ambos serán de alta eficiencia y de potencia igual a 2 kW.

5.3. Comprobación de la pérdida de carga admisible y de las presiones del circuito

Una vez calculadas las pérdidas de carga en cada tramo, se comprueba si es necesaria o no la instalación de un grupo de presión que supla las pérdidas de carga obtenidas.

Para ello, se utiliza la siguiente expresión: $PS = H_g + P_c + P_r$

Dónde:

PS: Presión de suministro. En este caso, la presión de suministro por parte de la red de abastecimiento del polígono San Antolín es de 5 bares.

H_g : Altura geométrica del punto más desfavorable. En este caso, se considera despreciable, ya que la industria cuenta con una única planta.

P_c : Pérdidas de carga totales en el punto más desfavorable. En nuestro caso, el punto más desfavorable cuenta con 4,41 m.c.a de pérdida de presión, o lo que es lo mismo 0,441 bar. Mientras que la pérdida de presión en el calentador es de 0,231 bar.

P_r : Presión residual del punto de consumo más desfavorable.

$$P_r = PS - H_g - P_c$$

Punto de consumo más desfavorable: $P_r = 5 - 0,441 = 4,559$ bar

Calentador más desfavorable: $P_r = 5 - 0,231 = 4,769$ bar

El apartado 2.1.3, punto número 2, del DB HS4, establece las presiones mínimas que deben existir en:

- a) 1 bar para grifos comunes $\rightarrow P_r = 4,559$ bar > 1 bar
- b) 1,5 bar para fluxores y calentadores $\rightarrow P_r = 4,769$ bar $> 1,5$ bar

Por lo tanto, se cumplen las exigencias de presión establecidas por la normativa. Por otro lado, podemos afirmar que el circuito cumple con la presión necesaria en todos los puntos de consumo de la industria, evitando así la instalación de un grupo de presión.

Por último, el DB HS4 establece que la presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 5 bar. En la planta productiva no se sobrepasa el límite de presión fijado por la normativa.

6. Resumen

Para resumir el dimensionamiento de la instalación general de suministro de agua fría y distribución de ACS de la industria, a continuación, se recogen en una tabla las longitudes y diámetros de tubería necesarios para cada uno de los tramos que conforman la instalación.

Tabla 12. Resumen dimensiones (diámetros y longitudes) de la red de agua fría y ACS de la industria. Fuente: Elaboración propia

TRAMO	INICIO	FINAL	Ø AGUA FRÍA (mm)	LONGITUD (m)	Ø ACS (mm)	LONGITUD (m)
A-B	Acometida	Pasillo técnico	75	26	-	-
B-B1	Pasillo técnico	Recepción material	16	7	12	0,5
B1-B2	Pasillo técnico	Expedición	16	3,50	-	-
B-C	Pasillo técnico	Pasillo técnico	50	14,50	-	-
C-C1	Pasillo técnico	Zona producción	75	3	20	4,2
C1-C2	Zona producción	Zona tratamiento térmico	63	7,57	20	5
C2-C3	Zona tratamiento térmico	Zona envasado	63	2	20	5,5
C-D	Pasillo técnico	Pasillo acceso	50	23	-	-
D-D1	Pasillo acceso	Aseo mujer	40	5,76	-	-
D1-D1.1	Aseo mujer	Inodoro	16	0,76	-	-
D1-D1.2	Aseo mujer	Lavabo	16	0,60	16	1,5
D-E	Pasillo acceso	Aseo hombre	50	5,40	-	-
E-E1	Aseo hombre	Inodoro	16	0,76	-	-
E-E2	Aseo hombre	Lavabo	32	0,6	16	1,3
E-F	Pasillo acceso	Comedor	32	12,5	20	8,1

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 6.5. INSTALCIÓN DE SANEAMIENTO

ÍNDICE SUBANEJO 6.5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Objeto	1
2. Características de la red de evacuación de la edificación	1
3. Elementos que componen la instalación	2
4. Red de evacuación de aguas residuales y fecales	3
4.1. Cálculo de las derivaciones individuales.....	4
4.2. Cálculo de los sifones individuales	6
4.3. Cálculo de los ramales colectores	6
4.4. Colectores horizontales de aguas residuales.....	6
5. Red de saneamiento de aguas pluviales.....	7
5.1. Cálculo del número de sumideros	8
5.2. Cálculo y dimensionamiento de los canalones	8
5.3. Cálculo de las bajantes	9
5.4. Cálculo de los colectores.....	10
6. Colectores de tipo mixto.....	11
7. Arquetas	11
8. Ejecución de la red de saneamiento	12
9. Resumen	13

SUBANEJO 6.5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Objeto

El presente subanejo tiene por objeto establecer y describir las condiciones técnicas y el dimensionado que deberá cumplir la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales para alcanzar un funcionamiento adecuado.

La normativa a seguir para el cálculo será el CTE DB-HS 5: Evacuación de aguas.

Las funciones de la red de saneamiento deben:

- a) Recoger el agua procedente de la lluvia.
- b) Recoger el agua procedente de la limpieza.
- c) Recoger el agua procedente de los distintos aparatos descritos en el subanejo de fontanería.

De forma que se garantice la higiene de la industria y se eviten contaminaciones.

Para lograr dichas funciones, se diseñará un sistema separativo, en el que se dimensionarán por separado el saneamiento de aguas residuales y el de aguas pluviales, formando finalmente un sistema común mixto, mediante las oportunas conversiones y acoples.

Toda el agua recogida se conducirá a través de canalizaciones cerradas hasta la red municipal de saneamiento, donde serán vertidas. Los residuos previstos para la industria que se está proyectando son considerados no peligrosos, por lo que no se requerirá tratamientos previos.

Para favorecer la evacuación de aguas de la superficie, las soleras de las zonas de proceso se proyectarán con una pequeña pendiente de 0,5 %.

2. Características de la red de evacuación de la edificación

La industria se desarrollará sobre una sola planta horizontal. La instalación de evacuación de aguas se encontrará enterrada bajo la solera de la nave, y a su vez bajo la solera del resto de la parcela. En cualquier caso, se situará bajo la red de agua potable.

Como en el polígono industrial San Antolín existe una única red de alcantarillado público, se diseñará un sistema mixto en el que las derivaciones y bajantes sea independientes para aguas residuales y pluviales, aunque existirá una derivación final común en los colectores, antes de su salida a la red exterior.

La red de evacuación cumplirá con las exigencias establecidas por el DB-HS 5:

- Las tuberías serán autolimpiables y seguirán un trazado lo más sencillo posible, teniendo en cuenta la gravedad, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos.
- Los diámetros de las tuberías serán los apropiados para transportar los caudales de residuos previstos en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías estarán accesibles para su mantenimiento y reparación.
 - La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
- Los colectores del edificio desaguarán por gravedad, en el pozo o arqueta general que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.
- Contará con cierres hidráulicos y un pozo de registro situado en la parcela, fuera de la edificación, donde se conectarán todas las conducciones de evacuación de aguas de la industria, y a posteriori, éste se canalizará con la red de alcantarillado del polígono industrial.
- La pendiente de los colectores enterrados será del 2% como mínimo, suficiente como prevenir atascos.

3. Elementos que componen la instalación

La instalación de saneamiento estará formada por los siguientes elementos:

a) Cierres hidráulicos

Imprescindibles en cada aparato y situados lo más cerca posible de ellos. Serán autolimpiables y tendrán un registro de limpieza fácilmente accesible. Su altura mínima será de 50 mm para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos, y su altura máxima será de 100 mm. La corona estará situada a una distancia igual o menor de 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato.

b) Redes de pequeña evacuación

El trazado de la red de pequeña evacuación siempre será el más sencillo posible.

Las derivaciones que acometan al bote sifónico tendrán una longitud igual o menor de 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %. No se dispondrán desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

c) Bajantes y canalones

Las bajantes de aguas pluviales se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y tendrán un diámetro uniforme en toda su altura, excepto en las bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables. En ningún caso el diámetro disminuirá. Las bajantes de pluviales acometerán en arquetas registrables.

d) Desagües y derivaciones

Serán de material PVC y de tipo sifónico para evitar malos olores en la industria.

e) Colectores enterrados

Deberán disponerse enterrados en zanjas de dimensiones adecuadas y situados siempre por debajo de la red de distribución de agua potable. Como ya se ha mencionado anteriormente, la pendiente mínima será de un 2%. Entre colectores enterrados, existirán registros cada, al menos, 15 metros.

f) Arquetas

Solo se podrá acometer un colector por cada cara de arqueta, de forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor de 90°.

En las arquetas de paso acometerán como máximo tres colectores. Las arquetas de registro estarán dispuestas sobre cimiento de hormigón y contarán con una tapa accesible y practicable.

En el interior de la nave las arquetas serán registrables y sifónicas. Al final de la instalación y antes de la acometida deberá colocarse el pozo general del edificio.

No será necesaria la instalación de válvulas antirretorno de seguridad, ya que el sistema de saneamiento de la fábrica se encuentra por encima de rasante. Se considera imposible el retorno de aguas residuales por las tuberías al interior de la fábrica.

4. Red de evacuación de aguas residuales y fecales

Esta red será la encargada de recoger el agua residual generada por los lavabos, lavamanos, duchas, inodoros, fregaderos... de la planta productiva.

Además de los elementos descritos anteriormente, a continuación, se concretarán los elementos que formarán parte de la red de evacuación de aguas residuales y fecales en particular:

- Tuberías que parten de cada aparato sanitario. Serán desagües de PVC que unirán los diferentes aparatos a la red de saneamiento.
- Derivaciones. Serán tuberías de PVC con una pendiente del 2%. Se encargarán de unir los botes sifónicos con las arquetas de paso.
- Colectores, tuberías de PVC con una pendiente del 2 %.
- Arquetas de paso, estarán colocadas en los encuentros de colectores cuando en ellos exista un cambio de dirección. En el interior de las arquetas de paso se colocará un semi-tubo que dará orientación a los colectores hacia el tubo de salida.
- Pozo de registro, será el centro de recogida de toda la red de saneamiento. Su función será canalizar la red de la nave industrial hasta la red del municipio.

Antes de realizar los cálculos, es necesario identificar todos los elementos sanitarios que requerirá la industria que se está proyectando, para su correcto funcionamiento.

Tabla 1. Listado de elementos de evacuación de la industria por zonas. Fuente: Elaboración propia

	Elementos de evacuación	Unidades
Cámara de refrigeración	Sumidero sifónico	1
Aseo-Vestuario hombres	Lavabo	1
	Inodoro cisterna	1
	Sumidero sifónico	2
Aseo-Vestuario mujeres	Lavabo	1
	Inodoro cisterna	1
	Sumidero sifónico	2
Zona producción	Canalina sifónica de 5 m	2
Zona tratamiento térmico	Canalina sifónica de 3 m	1
Zona de envasado/embalaje	Canalina sifónica de 3 m	1
	Lavamanos	1
Almacén producto terminado	Canalina sifónica de 3 m	1
Pasillo acceso a fábrica	Canalina de 7 m	1
	Lavamanos	1
Recepción material	Canalina sifónica 3 m	1
	Sumidero sifónico	1

4.1. Cálculo de las derivaciones individuales

En primer lugar, hay que conocer el número de unidades de desagüe (UD) que le corresponde a cada tipo de aparato sanitaria y su correspondiente caudal (l/s).

Para ello haremos uso de la tabla 2, recogida en el DB HS 5, teniendo en cuenta que el uso de la edificación es de uso privado.

Para desagües continuos y otros elementos que no aparezcan en la tabla, se estimará 1 UD para cada 0,03 dm³/s estimados de caudal. Es decir, se estimará el número de UDs en función del caudal de agua que esté previsto que desagüen.

Tabla 2. UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. Fuente: CTE DB-HS 5

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los diámetros indicados en la tabla anterior se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

Tabla 3. UDs de cada elemento de evacuación de la industria. Fuente: Elaboración propia

	Elementos de evacuación	Unidades	Nº UDs	Total UDs
Cámara de refrigeración	Sumidero sifónico	1	3	3
Aseo-Vestuario hombres	Lavabo	1	1	11
	Inodoro cisterna	1	4	
	Sumidero sifónico	2	6	
Aseo-Vestuario mujeres	Lavabo	1	1	11
	Inodoro cisterna	1	4	
	Sumidero sifónico	2	6	
Zona producción	Canalina sifónica de 5 m	2	6	6
Zona tratamiento térmico	Canalina sifónica de 3 m	1	6	6
Zona de envasado/embalaje	Canalina sifónica de 3 m	1	6	8
	Lavamanos	1	2	
Almacén producto terminado	Canalina sifónica de 3 m	1	6	6
Pasillo acceso a fábrica	Canalina de 7 m	1	6	8
	Lavamanos	1	2	
Recepción material	Canalina sifónica 3 m	1	6	9
	Sumidero sifónico	1	3	

Los diámetros que es escogerán para las derivaciones individuales de cada apartado serán como mínimo lo exigido por la normativa.

Tabla 4. Diámetros mínimos exigidos y diámetros comerciales escogidos para las derivaciones individuales. Fuente: Elaboración propia

Elementos de evacuación	Nº UDs	Ø mínimo (mm)	Ø Comercial (mm)
Lavabos	1	32	40
Inodoro cisterna	4	100	110
Canalina sifónica 3 m	6	-	125
Canalina sifónica 5 m	6	-	125
Canalina sifónica 7 m	6	-	125
Sumidero sifónico	3	40	50

4.2. Cálculo de los sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Por otro lado, los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

4.3. Cálculo de los ramales colectores

A partir de la tabla 5, se calcula el diámetro de los diferentes ramales colectores en función de la pendiente del ramal, en nuestro caso 2 %; y del número máximo de unidades de desagüe.

Tabla 5. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante. Fuente: CTE DB-HS 5

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 6. Diámetros mínimos exigidos y diámetros comerciales escogidos para los ramales colectores. Fuente: Elaboración propia

	Elemento	UDs	Ø mín (mm)	Ø Comercial (mm)
Cámara de refrigeración	Sumidero sifónico	3	50	63
Zona producción+ tratamiento térmico	Canalina sifónica de 5 m+ Canalina sifónica de 3 m	12	75	125
Zona envasado + Almacén producto terminado	2 Canalina de 3 m	12	75	125
Pasillo acceso a fábrica	Canalina de 7 m	6	50	63
Recepción material	Canalina de 3 m + sumidero sifónico	9	63	75
Aseo-vestuario hombres	Sumidero sifónico + lavabo	14	75	110
	Inodoro cisterna	8	110*	110
Aseo-vestuario mujeres	Sumidero sifónico + lavabo	14	75	110
	Inodoro cisterna	8	110*	110

(*) A pesar de que el diámetro recomendado por la tabla 5 para los inodoros cisterna sea de 63 mm, debemos saber que el CTE exige que los diámetros de conducciones consecutivas sean iguales o progresivos en cuanto a sección. Por este motivo, el inodoro debe tener, como mínimo, un diámetro de 110 mm.

4.4. Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a mitad de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Haciendo uso de la tabla 7, perteneciente al DB-HS 5 del CTE, se obtiene el diámetro de cada ramal en función del número máximo de UD's y de la pendiente de cada uno de ellos.

Tabla 7. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 8. Diámetros mínimos exigidos y diámetros comerciales escogidos para los colectores horizontales. Fuente: Elaboración propia

Tramo	UDs totales	Pendiente	∅ mín (mm)	∅ Comercial (mm)
A-B	12	2	50	63
B-C	30	2	75	90
C-D	42	2	90	110
D-E	68	2	90	110

5. Red de saneamiento de aguas pluviales

La red de saneamiento de aguas pluviales recogerá el agua de lluvia que caiga sobre la superficie de la cubierta de la nave a través de los canalones, que luego conducirán el agua pluvial hasta las bajantes, que a continuación, la llevarán verticalmente hasta las arquetas y posteriormente hasta las tuberías, donde se juntará con el agua procedente de la red de evacuación de aguas residuales en la arqueta sifónica 7. Desde dicha arqueta se conducirán las aguas a la red municipal de aguas residuales.

La instalación está representada en el *Documento II. Planos, en el plano 20. Instalación de saneamiento.*

La red se calculará teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica de Palencia, y la superficie de la cubierta. La cubierta está representada en el *Documento II. Planos, en el plano 13. Planta de la cubierta.*

El proceso de cálculo para esta instalación es el siguiente:

- 1º Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.
- 2º Cálculo y dimensionamiento de los canalones.
- 3º Dimensionamiento de las bajante y cálculo del número de las mismas.
- 4º Dimensionamiento de los colectores horizontales.
- 5º Dimensionamiento de las arquetas.

5.1. Cálculo del número de sumideros

Los sumideros son claves para el drenaje del agua de la cubierta. El número necesario de sumideros se calcula en función de la superficie proyectada horizontalmente por la cubierta a la que asistirán, tal y como recoge el DB HS 5.

Tabla 9. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

La nave proyectada tiene unas dimensiones de 40x16 m. Si dividimos la cubierta en dos aguas, obtenemos unas dimensiones, en proyección vertical, de 40x8 m. Teniendo en cuenta que la pendiente de la cubierta será del 20 %, la superficie de ésta en proyección horizontal, es de 340 m². Por lo tanto, atendiendo a la tabla 9, como mínimo, serán necesario 4 sumideros.

5.2. Cálculo y dimensionamiento de los canalones

La función de los canalones será la de recoger el agua pluvial depositada en la cubierta, y la conducción de éste hasta las bajantes. Se situarán en el borde de los faldones de la cubierta, con una ligera pendiente del 1 % hasta las bajantes.

Estarán formados por un desarrollo plegado de chapa galvanizada de conformación semicircular. Se sujetarán cada 50-60 cm con soportes especiales.

El diámetro nominal de los canalones de evacuación se calculará en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven. El DB HS recoge en una tabla los diámetros nominales para canalones de sección semicircular y una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

Tabla 10. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Según el mapa de isoyetas y de zonas pluviométricas recogido en el apéndice B de la normativa citada, Palencia posee una intensidad pluviométrica (i) de 90 mmm/h. Por este motivo, se debe aplicar un factor de corrección (f) a la superficie de la cubierta que recoge dicha precipitación.

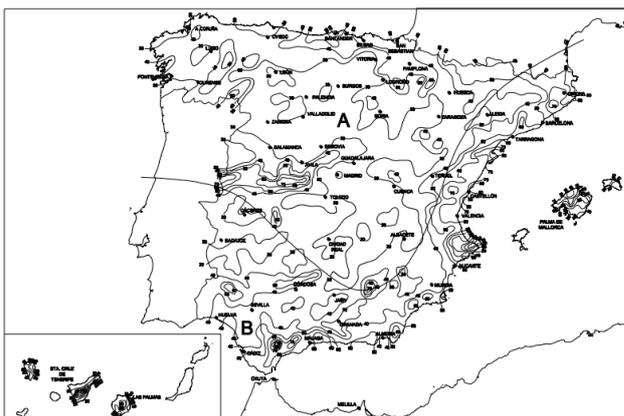


Figura 1. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas. Fuente: Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica. CTE DB-HS 5

Tabla 11. Intensidad pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

$$f = \frac{i}{100} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Por lo tanto, la superficie corregida es: $340 \cdot 0,9 = 306 \text{ m}^2$

Finalmente, sabiendo que la pendiente de los canalones será de un 1 %, y que la superficie de la cubierta es de 306 m^2 , según la tabla 10, el diámetro nominal de los canalones debe ser de 250 mm.

5.3. Cálculo de las bajantes

Las bajantes serán tuberías de sección circular de PVC que recogerán el agua de los canalones y las conducirán hasta las arquetas y colectores.

Irán ocultas tras el cerramiento exterior mediante abrazaderas colocadas cada 1,5 m, situadas entre perfiles. El extremo inferior de la bajante desembocará en una arqueta de tipo pie de bajante.

El diámetro nominal de la bajante se calcula a través del DB-HS 5. Evacuación de aguas.

Tabla 12. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente: CTE DB-HS 5

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Palencia posee una intensidad pluviométrica de 90 mm/h, por lo que como en el caso anterior, hay que aplicar un factor de corrección para saber la superficie real de la cubierta.

$$\text{Superficie corregida} = 340 \cdot 0,9 = 306 \text{ m}^2$$

Esta superficie debe dividirse entre las cuatro bajantes que serán instaladas, de manera que se obtenga la superficie teórica que debe ser evacuada por cada una de ellas, 77 m².

Por lo tanto, atendiendo a la tabla 12, el diámetro de las bajantes será de 63 mm. Sin embargo, por razones técnicas y teniendo en cuenta una sobredimensión del rendimiento de la industria, se opta por fijar un diámetro mínimo de 110 mm, para evitar atranques con polvo, vegetales, insectos, etc.

5.4. Cálculo de los colectores

Los colectores deben recoger el agua procedente de las bajantes y dirigirla a las arquetas correspondientes. Los colectores utilizados serán de PVC, enterrados y con una pendiente del 1 %. Se calcularán a sección llena y en régimen permanente.

El cálculo del diámetro viene en función de la pendiente y de la superficie proyectada.

Tabla 13. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente: CTE DB-HS 5

Superficie proyectada (m ²)			Pendiente del colector	Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %		
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.589	6.500		315

Como en los casos anteriores, hay que aplicar el coeficiente de corrección al poseer Palencia una intensidad pluviométrica de 90 mm/h.

Tanto los diámetros nominales mínimos de los colectores, obtenidos a partir de la tabla 13, así como los diámetros escogidos, vienen detallados en la siguiente tabla.

Tabla 14. Diámetros de los colectores en cada tramo de la red de evacuación de pluviales. Fuente: Elaboración propia.

Tramo	Pendiente (%)	Superficie (m ²)	Ø mín (mm)	Ø Comercial (mm)
1-2	1	122	90	90
2-3	1	206	110	110
3-4	1	87	90	90
5-E	1	93	90	90

En la tabla 14, no se hace mención a los colectores localizados en el alzado norte (tramos E-6, 6-7, 4-8, 8-pozo), puesto que en esa zona se diseñará una red de

colectores de tipo mixto, los cuales evacuarán las aguas fecales procedentes de los aseos y las aguas pluviales de dicha área.

6. Colectores de tipo mixto

El diámetro de los colectores de tipo mixto se obtiene en función de la pendiente de los mismos y de la superficie proyectada a la que sirven (tabla 13). Dicha superficie se calcula transformando las unidades de desagüe (UD) correspondientes a las aguas residuales, en superficies equivalentes de recogida de aguas, y posteriormente sumándole a las correspondientes a las aguas pluviales.

La transformación de UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio (según CTE DB-HS 5):

- Para un número de UD menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m².
- Para un número de UD mayor que 250, la superficie equivalente es de $0,36 \times n^{\circ} \text{ UD m}^2$.

En nuestro caso, en ninguno de los puntos (D, 8 y 4) se supera las 250 UD, por lo que solo habrá que sumar 90 m².

En la siguiente tabla se especifican los diámetros nominales mínimos de los colectores mixtos y el diámetro finalmente escogido.

Tabla 15. Diámetros de los colectores mixtos en cada tramo de la red de evacuación de pluviales. Fuente: Elaboración propia

Tramo	Pendiente (%)	Superficie (m ²)	Ø mín (mm)	Ø Comercial (mm)
E-6	2	183	110	110
6-7	2	212	110	110
4-8	2	296	110	110
8-Pozo	2	640	160	200

7. Arquetas

A partir de la tabla 16, se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud x anchura) de la arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 16. Dimensiones de las arquetas. Fuente: CTE DB-HS 5

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 17. Dimensiones de las arquetas de la red de evacuación de aguas. Fuente: Elaboración propia

Arqueta	Salida colector (mm)	Dimensiones recomendadas (cm)	Dimensiones adoptadas (cm)
A	63	40 × 40	50 × 50
B	90	40 × 40	50 × 50
C	110	50 × 50	50 × 50
D	110	50 × 50	50 × 50
E	110	50 × 50	50 × 50
1	90	40 × 40	50 × 50
2	110	50 × 50	50 × 50
3	90	40 × 40	50 × 50
4	90	40 × 40	50 × 50
5	110	50 × 50	50 × 50
6	110	50 × 50	50 × 50
7	200	60 × 60	60 × 60

8. Ejecución de la red de saneamiento

Todas las conducciones, canalones, bajantes, y tuberías, serán de PVC liso y resistente. Las arquetas serán de PVC y siempre sifónicas cuando se encuentren en el interior de la nave, en cumplimiento de las normas: UNE-EN 1329-1:2022; UNE-EN 1401-1:2020; UNE-EN 1453-1:2017; UNE-EN ISO 1452-5:2011; UNE-EN 1566-1:1999. A excepción de la arqueta 7, que será fabricada “in situ” en fábrica de ladrillo macizo. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

El pozo de registro, situado al final de la instalación, será fabricado “in situ”. Se construirá con fábrica de ladrillo macizo de 30 cm de espesor. Se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido.

Las zanjas se ejecutarán lo suficientemente anchas y profundas para que se pueda establecer correctamente la pendiente indicada, además de proporcionar cierto confort de maniobrabilidad por parte del contratista. Más concretamente serán de paredes verticales y su anchura será el diámetro del tubo más un margen de 200 mm, y como mínimo de 0,60 m. Como se ha mencionado anteriormente, las tuberías deberán estar enterradas, bajo la solera de la nave, y a su vez bajo la solera del resto de la parcela (siempre bajo la red de agua potable), a una profundidad mínima de 1,60 metros, sobre cama de arena y relleno compacto de 10 cm. Se compactarán sus laterales para favorecer el asiento de las mismas.

9. Resumen

Se ha diseñado un sistema sanitario de aguas semiseparativo, en el que se han dimensionado por separado la evacuación de aguas residuales y la de aguas pluviales, siendo independientes las derivaciones y bajantes para aguas residuales y pluviales. Sin embargo, existirá una unificación final entre ambas en los colectores, antes de su salida a la red única de alcantarillado público del polígono industrial San Antolín, donde serán vertidas.

Todos los elementos sanitarios proyectados para la industria contarán con su correspondiente derivación individual. Estas derivaciones individuales irán desembocando agrupadas por zonas en ramales colectores, que, a su vez, desembocarán en colectores horizontales. Por otro lado, las aguas pluviales serán recogidas inicialmente por los canalones, los cuales desembocarán en bajantes que a continuación, verterán el agua recogido a colectores.

Los colectores acometerán en arquetas, las cuales contarán con unas dimensiones de 50x50 cm, a excepción de la arqueta anterior al pozo de registro (punto final de la instalación donde conecta la instalación con la red de alcantarillado público) cuyas dimensiones serán de 60x60 cm.

ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 6.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE SUBANEJO 6.6. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1. Memoria descriptiva.....	1
1.1. Objeto.....	1
1.2. Descripción de la edificación	1
1.3. Legislación aplicable	1
1.4. Potencia total mínima para la instalación.....	2
1.5. Aspectos generales de la instalación.....	2
2. Cálculo de las necesidades de alumbrado	3
2.1. Alumbrado interior	3
2.1.1. Necesidades de iluminación.....	3
2.1.2. Método de cálculo.....	4
2.1.3. Luminarias a emplear.....	7
2.2. Alumbrado exterior	9
2.2.1. Características de las luminarias y método de cálculo	9
2.2.2. Cálculo de luminarias.....	9
2.3. Alumbrado de emergencia.....	10
3. Necesidades de fuerza	11
4. Circuitos.....	11
5. Características de los circuitos.....	14
5.1. Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos	14
5.1.1. Método de cálculo.....	14
5.2. Circuitos de fuerza.....	15
5.2.1. Método de cálculo.....	15
6. Cálculo de la potencia total	16
6.1. Necesidades totales	16
6.2. Potencia contratada.....	16
7. Cálculo del cableado.....	16
7.1. Alumbrado y enchufes monofásicos	16
7.1.1. Método de cálculo de la intensidad	16
7.1.2. Cálculo de la caída de tensión	17
7.2. Fuerza.....	17
7.2.1. Método de cálculo de la intensidad	18

7.2.2. Cálculo de la caída de tensión	18
8. Determinación de las líneas de distribución	18
9. Acometida.....	19
10. Toma a tierra	19
11. Sistemas de protección a baja tensión.....	20
11.1. Protección contra sobrecargas	20
11.2. Protección contra sobretensiones.....	20
11.2.1. Tipos de sobretensiones	20
11.2.2. Selección de los materiales de la instalación	21
11.3. Protección contra contactos	21
11.3.1. Contactos directos	21
11.3.2. Contactos indirectos.....	22
12. Conclusiones	22

SUBANEJO 6.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Memoria descriptiva

1.1. Objeto

El objeto de este subanejo es describir y calcular la instalación eléctrica correspondiente a este proyecto. Es necesario cubrir todas las necesidades de alumbrado y fuerza, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2. Descripción de la edificación

El edificio “Agronna Conservas artesanales” se compone de un edificio industrial con zona de oficinas.

1.3. Legislación aplicable

Para la realización de esta parte del proyecto se ha de tener en cuenta las siguientes normativas y reglamentos:

- REBT (última modificación 16 de marzo de 2022): Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52:2014/A11:2018: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-2022: Sistema de designación de cables.
- UNE21-1435-1:2021: Guía para la elección de cables eléctrico para circuitos de distribución eléctrica. Parte 1: Cables de tensión asignada igual a 0,6/1 kV.
- UNE-HD 60364-4-43:2013: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4.43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecargas.
- UNE-HD 60364-5-54:2015: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-54: Selección e instalación de los equipos eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-2:2018/A1:2020: Aparata de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60947-3:2009/A2:2016: Aparata de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1:2008/A1:2010: Fusibles de baja tensión. Parte 1. Reglas generales.

- UNE-EN 60898-1:2020: Accesorios eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas. Parte 1: Interruptores automáticos para funcionamiento en corriente alterna.

1.4. Potencia total mínima para la instalación

La potencia total prevista a considerar viene dada por la ITC-BT-10 y debe ser considerada para el cálculo de los conductores de la instalación.

Para edificios destinados a la concentración de industrias: se considera un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

La empresa suministradora, acorde a las necesidades de la propiedad, ajustará el suministro en función de los circuitos existentes y la previsión de la simultaneidad de uso de los mismos.

1.5. Aspectos generales de la instalación

Proyección de una instalación de distribución de energía eléctrica a la industria.

El suministro de energía a la industria se produce en forma de corriente alterna trifásica a baja tensión. La tensión nominal es de 400/230 v y la frecuencia de 50 Hz.

La instalación consiste en el cálculo de una línea subterránea de B.T desde el punto de acometida hasta la industria.

La red general de distribución debe abastecer a la industria de:

- Iluminación para todas las dependencias.
- Suministro de fuerza para cualquier elemento que participe en la producción.
- Instalación de puesta a tierra de las masas.

Así mismo, cualquier instalación eléctrica debe contar con los siguientes elementos:

- **Acometida de la red de distribución general.** Suministra energía a las instalaciones de enlace.

- **Caja general de protección (CGP).** Caja de material aislante que aloja en su interior los elementos de protección de las líneas generales de alimentación de una instalación eléctrica. Conecta la red con los usuarios a suministrar.

- **Línea general de alimentación (LGA).** Enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores.

- **Elementos para la ubicación de contadores (CC).** Los contadores se encargan de medir y registrar el consumo de energía en todos los casos.

- **Derivación individual (DI).** Incluye el equipo de medida de energía eléctrica y los fusibles de protección.

- **Caja para interruptor de control de potencia (ICP).** Instalado después del contador eléctrico, con el fin de no superar la potencia contratada de red, así como proteger a la misma.

- **Dispositivos generales de mando y protección (DGMP).** Protege toda la instalación interior frente a sobrecargas y cortocircuitos, además de a las personas que puedan tener contacto ya sea directo o indirecto.

2. Cálculo de las necesidades de alumbrado

Tanto el interior como exterior de la industria se encuentra iluminado, de tal forma que sea posible realizar las actividades necesarias para el buen desarrollo de la actividad industrial.

De esta manera, la funcionalidad es más importante que la estética para lograr un nivel visual adecuado, evitando deslumbramientos y contrastes excesivos.

Las necesidades de iluminación se dividen en:

- Alumbrado interior
- Alumbrador exterior
- Alumbrado de emergencia

2.1. Alumbrado interior

2.1.1. Necesidades de iluminación

Las necesidades de iluminación difieren según la actividad a desarrollar en cada una de las dependencias. El nivel de iluminación (E_m) para cada dependencia es el siguiente:

Tabla 1. Nivel luminoso por dependencias. Fuente: Elaboración propia

Zona	Superficie (m ²)	Intensidad (lux)
Vestuario masculino	12,30	200
Vestuario femenino	12,30	200
Aseo masculino	7,62	200
Aseo femenino	7,62	200
Comedor	9,00	100
Oficina	14,00	500
Zona venta	20,25	200
Almacén material auxiliar	17,75	100
Almacén producto terminado	36,75	300
Almacén de aditivos	23,45	125
Cámara frigorífica	29,3	125
Almacén de garbanzos	19,55	125
Zona producción, Trat. Térmico y envasado	242,15	500
Sala de máquinas	25,00	100
Almacén de limpieza	10,35	100
Pasillo	62,95	100
Expedición	14,00	125
Entrada	12,50	200
Recepción materia prima	44,75	125

2.1.2. Método de cálculo

Se aplicará el método del flujo para el cálculo del alumbrado interior.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1º Determinación de la constante K (índice del local)

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}; h = H - x$$

Dónde:

a: longitud del local (m)

b: anchura del local (m)

h: altura del local, desde el suelo hasta el punto de luz

H: altura de la estancia

x: altura desde el techo al punto de luz

Tabla 2. Valor de K por dependencia. Fuente: Elaboración propia

Zona	a	b	H	x	h	K
Vestuario masculino	5,48	2,33	3,00	0,50	2,50	0,65
Vestuario femenino	5,48	2,33	3,00	0,50	2,50	0,65
Aseo masculino	5,08	4,50	3,00	0,50	2,50	0,95
Aseo femenino	5,08	4,50	3,00	0,50	2,50	0,95
Comedor	4,50	2,00	3,00	0,50	2,50	0,55
Oficina	4,50	3,00	3,00	0,50	2,50	0,72
Zona venta	4,50	4,44	3,00	0,50	2,50	0,89
Almacén material auxiliar	5,50	3,23	5,00	0,50	4,50	0,45
Almacén producto terminado	10,50	3,50	5,00	0,50	4,50	0,58
Almacén de aditivos	7,81	3,00	4,00	0,50	3,50	0,62
Cámara frigorífica	7,76	3,75	4,00	0,50	3,50	0,72
Almacén de garbanzos	7,81	2,50	4,00	0,50	3,50	0,54
Zona producción, Trat. Térmico y envasado	*	*	7,00	0,50	6,50	0,70
Sala de máquinas	5,00	5,00	3,00	0,50	2,50	1,00
Almacén de limpieza	3,45	3,00	3,00	0,50	2,50	0,64
Pasillo	16,00	2,00	3,00	0,50	2,50	0,71
Expedición	4,00	3,50	3,00	0,50	2,50	0,75
Entrada	4,50	2,78	3,00	0,50	2,50	0,69
Recepción material	10,01	4,47	3,00	0,50	2,50	1,24

** Se agrupan las tres zonas al ser diáfano, pero los resultados obtenidos son el promedio de los tres calculados de forma individual.

2º Determinación del flujo luminoso (φ)

El flujo luminoso a instalar, se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$\varphi = \frac{1,25 \cdot E_m \cdot S}{\mu}$$

Dónde:

φ : flujo luminoso

E_m : nivel de iluminación por estancia (lux)

S: Superficie de cada sala

μ : rendimiento del flujo luminoso

El rendimiento del flujo luminoso se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 3. Valores de rendimiento según local (DIN5040)

Índice del local K	Techo claro Paredes claras Suelo oscuro			Techo claro Paredes oscuras Suelo oscuro			Techo oscuro Paredes oscuras Suelo oscuro		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,6	0,29	0,22	0,19	0,25	0,16	0,13	0,24	0,15	0,13
0,8	0,40	0,31	0,28	0,34	0,22	0,18	0,33	0,22	0,17
1,1	0,46	0,37	0,33	0,40	0,28	0,22	0,39	0,26	0,19
1,25	0,53	0,43	0,39	0,46	0,33	0,27	0,45	0,31	0,23
1,50	0,58	0,49	0,44	0,51	0,37	0,30	0,49	0,34	0,26
2,00	0,67	0,58	0,53	0,58	0,44	0,36	0,55	0,40	0,30
2,50	0,72	0,65	0,60	0,64	0,49	0,41	0,60	0,44	0,35
3,00	0,76	0,69	0,65	0,67	0,53	0,46	0,63	0,47	0,38
4,00	0,80	0,76	0,73	0,71	0,59	0,52	0,67	0,51	0,42
5,00	0,84	0,81	0,77	0,73	0,63	0,55	0,69	0,54	0,45

De esta tabla se han escogido los valores pertenecientes a las luminarias de tipo 2 y zonas con techo claro, paredes claras y suelo oscuro.

Tabla 4. Flujo luminoso de cada zona. Fuente: Elaboración propia

Zona	Superficie (m ²)	Em (lux)	K	Rendimiento	Flujo (φ)
Vestuario masculino	12,30	200	0,65	0,22	13977,27
Vestuario femenino	12,30	200	0,65	0,22	13977,27
Aseo masculino	7,62	200	0,95	0,22	8659,09
Aseo femenino	7,62	200	0,95	0,22	8659,09
Comedor	9,00	100	0,55	0,22	5113,64
Oficina	14,00	500	0,72	0,31	28225,81
Zona venta	20,25	200	0,89	0,33	15340,91
Almacén material auxiliar	17,75	100	0,45	0,22	10085,23
Almacén producto terminado	36,75	300	0,58	0,22	62642,05
Almacén de aditivos	23,45	125	0,62	0,31	11819,56
Cámara frigorífica	29,3	125	0,72	0,31	14768,15
Almacén de garbanzos	19,55	125	0,54	0,22	13884,94
Zona producción, Trat. Térmico y envasado	242,15	500	0,70	0,31	488205,65
Sala de máquinas	25,00	100	1,00	0,37	8445,95
Almacén de limpieza	10,35	100	0,64	0,22	5880,68
Pasillo	62,95	100	0,71	0,31	25383,06
Expedición	14,00	125	0,75	0,31	7056,45
Entrada	12,50	200	0,69	0,31	10080,65
Recepción material	44,75	125	1,24	0,37	18897,80

3º Determinación del flujo luminoso total (φ_t)

Alumbrado directo con radiación libre y difusor de rendimiento de 0,9. El flujo luminoso total necesario será de:

$$\varphi_t = \frac{\varphi}{\mu \cdot P} = \frac{\varphi}{0,9}$$

Tabla 5. Flujo luminoso total.

Zona	Flujo	Flujo total (ϕ_i)
Vestuario masculino	13977,27	15530,30
Vestuario femenino	13977,27	15530,30
Aseo masculino	8659,09	9621,21
Aseo femenino	8659,09	9621,21
Comedor	5113,64	5681,82
Oficina	28225,81	31362,01
Zona venta	15340,91	17045,46
Almacén material auxiliar	10085,23	11205,81
Almacén producto terminado	62642,05	69602,28
Almacén de aditivos	11819,56	13132,84
Cámara frigorífica	14768,15	16409,06
Almacén de garbanzos	13884,94	15427,71
Zona producción, Trat. Térmico y envasado	488205,65	542450,72
Sala de máquinas	8445,95	9384,39
Almacén de limpieza	5880,68	6534,09
Pasillo	25383,06	28203,40
Expedición	7056,45	7840,50
Entrada	10080,65	11200,72
Recepción material	18897,80	20997,56

2.1.3. Luminarias a emplear

Una vez calculado el flujo luminoso total para cada instancia, se va a determinar las luminarias necesarias a instalar, así como las características de las mismas.

2.1.3.1. Elección y características de las luminarias

Se seleccionan dos tipos de luminaria en función de las necesidades de iluminación de la zona.

– Luminaria tipo 1

Tubos LED T8 de alta eficiencia, 200 lm/W, 4000 lm. Potencia 20 W.

Vida útil de 50000 horas y temperatura de trabajo de -20 a 45 °C.

Dimensiones: 1498x240 mm, altura de la luminaria 20 mm.

Color de luz: Blanco frío (6000 K)



Imagen 1. Luminario tipo en zona no industrial, incluyendo el almacén de limpieza y sala de máquinas.

– Luminaria tipo 2

Campana LED regulable de alto rendimiento, 200 lm/W, 20000 lm. Potencia 100 W.

Vida útil de 50000 horas y temperatura de trabajo de -20 a 45 °C.

Dimensiones: 253x111 mm

Color de luz: Blanco frío (6000 K)



Imagen 2. Luminaria tipo para la zona industrial, incluyendo almacenes de producto

2.1.3.2. Cálculo de luminarias

Este cálculo se realiza dividiendo el flujo total de cada sala entre el flujo luminoso de la luminaria seleccionada, siendo el resultado, el número de luminarias necesarias a instalar.

Tabla 6. Luminarias a disponer en cada zona. Fuente: Elaboración propia

Zona	Flujo total	Flujo luminarias	Nº luminarias	Nº real luminarias
Vestuario masculino	15530,30	4000	3,88	4
Vestuario femenino	15530,30	4000	3,88	4
Aseo masculino	9621,21	4000	2,41	3
Aseo femenino	9621,21	4000	2,41	3
Comedor	5681,82	4000	1,42	2
Oficina	31362,01	4000	7,84	8
Zona venta	17045,46	4000	4,26	4
Almacén material auxiliar	11205,81	20000	0,56	2
Almacén producto terminado	69602,28	20000	3,48	4
Almacén de aditivos	13132,84	4000	3,28	4
Cámara frigorífica	16409,06	4000	4,10	4
Almacén de garbanzos	15427,71	4000	3,86	4
Zona producción, Trat. Térmico y envasado	542450,72	20000	27,12	28
Sala de máquinas	9384,39	4000	2,35	2
Almacén de limpieza	6534,09	4000	1,63	1
Pasillo	28203,40	4000	7,05	4
Expedición	7840,50	20000	0,39	1
Entrada	11200,72	20000	0,56	1
Recepción material	20997,56	20000	1,05	1

2.2. Alumbrado exterior

La instalación de alumbrado exterior tiene como finalidad iluminar las vías de circulación o comunicación, que, debido a sus características o seguridad general, deben permanecer iluminados, sean o no de dominio público.

El alumbrado exterior debe estar acondicionado de tal manera que soporte las condiciones climáticas adversas, y su instalación se realizará intentando que no sea accesible a personas ajenas.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado cumplirán la norma UNE-EN 60598-2-3:2003/A1:2011 y la UNE-EN 60598-2-5:2016 en el caso de proyectores de exterior.

El nivel de iluminación aconsejable es de 40 lux para la iluminación de los bordes perimetrales de los edificios, estimando un factor de reflexión del 50 %.

2.2.1. Características de las luminarias y método de cálculo

– Condiciones de iluminación

Altura del punto de luz respecto al suelo: 4 m

Nivel medio de iluminación: 40 lux

Longitud de la nave: 40 m

Disposición de las luminarias: Unilateral

Factor de mantenimiento (f_m): 0,8

Factor de utilización (η): 0,5

– Características de la luminaria a utilizar

Farola LED exterior de potencia 60 W, 6000 lm y vida útil de 50000 horas

Altura de montaje: 4 m

Dimensiones: 425×150×65 mm

Color: Blanco frío (6000 K)



Imagen 3. Luminaria tipo para exterior de la industria

2.2.2. Cálculo de luminarias

Las luminarias se disponen sobre las fachadas de la nave, a una distancia del suelo de 4 m.

La separación entre los puntos de luz se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$L = \frac{S \cdot CU \cdot f_m}{E_m \cdot a}$$

Dónde:

L: Separación de los puntos de luz

S: Flujo luminoso por punto→6000 lm

CU: Coeficiente de utilización→0,5

f_m: Factor de mantenimiento→0,8

E_m: Nivel medio de iluminación previsto→40 lux

a: Anchura libre delante de la industria a iluminar→4

Por tanto,

$$L = \frac{6000 \cdot 0,5 \cdot 0,8}{40 \cdot 4} = 15 \text{ m entre puntos de luz}$$

En total se van a colocar 12 puntos de luz, siendo la potencia de las luminarias exteriores de 60 W, lo que supone una potencia total de 720 W.

2.3. Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas al alumbrado de emergencia tienen por objetivo asegurar la iluminación de cada una de las partes de la industria y accesos hasta las salidas, cuando exista un fallo en el suministro eléctrico ordinario. La alimentación del alumbrado de emergencia es automática, dentro de este tipo, se incluyen el de seguridad y reemplazamiento.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, debe estar operativo al menos una hora. Entra en funcionamiento automáticamente tras producirse fallo del alumbrado general o cuando la tensión de estos baje a menos de 70 % de su valor nominal.

Se instalan en las distintas salidas de las salas de la fábrica, además de indicar el camino por donde debe realizarse la evacuación de la misma.

– Características del alumbrado de emergencia

Luz de emergencia LED con una potencia de 3 W y una luminancia de 200 lm.

Vida útil de 40000 horas, aunque tiene una autonomía de 3 horas

Dimensiones: 246x84x40 mm

Trabajan en monofásico (220-240 v) con una frecuencia de 50-60 Hz



Imagen 4. Luminaria tipo para luz de emergencia en interior

En total, se van a colocar 20 puntos de luz de emergencia, situados en las puertas de salida y las existentes en los recorridos de evacuación. Así mismo, se dispondrán luminarias señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad y en cualquier cambio de nivel.

3. Necesidades de fuerza

En este apartado se exponen las necesidades de energía eléctrica para la instalación de fuerza.

Los valores de potencia son los que se exponen en las especificaciones técnicas de la maquinaria del “Anejo 5. Ingeniería del proceso”.

Tabla 7. Necesidades de fuerza. Fuente: Elaboración propia

Equipo	Unidades	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
Mesa de lavado	1	750	750
Tolva de escurrido	1	550	550
Escaldador-enfriador	1	4000	4000
Autoclave	1	7500	7500
Cerradora	1	2500	2500
Cinta transportadora	7	200	1400
Depósito de mezclado	3	120	360
Cámara de refrigeración	1	34000	34000
Arcón congelador	1	75	75
Calentador eléctrico	2	2000	4000
Radiador eléctrico	4	600	2400
TOTAL			57535

4. Circuitos

El cuadro general de protección y mando se coloca en una de las fachadas laterales de la nave, concretamente por donde entran las materias primas. Este cuadro va a abastecer a los cuadros secundarios independientes unos de otros.

La instalación de circuitos independientes acepta colocar un interruptor diferencial magneto térmico, que, de utilizarse, solo deja sin corriente a la parte de la fábrica en la cual pueda existir un fallo. Además, se instalan interruptores generales en cada circuito para encender o apagar cada grupo de luminarias.

En las siguientes tablas se muestran los diferentes circuitos en los cuales se divide la industria para abastecer de electricidad a todas las instancias de la misma.

- Circuito 1

Tabla 8. Circuito 1. Fuente: Elaboración propia

Vestuario femenino	Enchufes vestuario masculino (2) Enchufes vestuario femenino (2) Enchufes comedor (2)
Vestuario masculino	
Aseo femenino	
Aseo masculino	

Oficina	Enchufes tienda (4) Enchufes oficina (6)
Comedor	
Zona de venta	

Teniendo en cuenta las luminarias necesarias, y que cada enchufe necesita una potencia de 100 W, la potencia necesaria de este circuito va a ser de 2040 W.

- Circuito 2

Tabla 9. Circuito 2. Fuente: Elaboración propia

Pasillo entrada
Radiador vestuario masculino
Radiador vestuario femenino
Radiador oficina
Radiador comedor

Teniendo en cuenta las luminarias necesarias y que cada radiador necesita una potencia de 600 W, la potencia para este circuito será de 2427 W.

- Circuito 3

Tabla 10. Circuito 3. Fuente: Elaboración propia

Sala de máquinas
Almacén productos limpieza
Pasillo no industrial

Teniendo en cuenta las luminarias necesarias para cada instancia, se necesita una potencia de 189 W para este circuito.

- Circuito 4

Abastece la iluminación del almacén de material auxiliar y la zona de recepción de material, por lo que la potencia total de iluminación debe ser de 200 W.

- Circuito 5

Abastece la iluminación del almacén de producto terminado y la expedición. Por tanto, se necesita una potencia total de 500 W.

- Circuito 6

Abastece la iluminación de la cámara de frigorífica. Se requiere una potencia de 108 W.

- Circuito 7

Abastece la iluminación del almacén de aditivos y almacén de garbanzos, siendo la potencia necesaria de 216 W.

- Circuito 8

Abastece la iluminación de la sala de producción, tratamiento térmico y envasado, así como las zonas comunes (pasillos de tránsito) del conjunto. Finalmente, se requiere una potencia total de 2762 W.

- Circuito 9

Tabla 11. Circuito 9. Fuente: Elaboración propia

Enchufes zona producción (4)
Enchufes zona de envasado y embalaje (4)

Teniendo en cuenta que cada enchufe necesita una potencia de 100 W, la potencia total para este circuito será de 800 W.

- Circuito 10

Abastece la iluminación exterior de la nave y a la de emergencia. Por ello, si necesitamos 12 puntos de luz exterior y 20 puntos de luces de emergencia, la potencia total es de 780 W.

El cuadro general de protección y mando, no solo va a abastecer circuitos de iluminación, sino que también va a abastecer a cuatro cuadros de fuerza, los cuales alimentan a la siguiente maquinaria.

- Cuadro secundario de fuerza. CF 1

Circuito 11. Mesa de lavado

Circuito 12. Tolva de escurrido

Circuito 13. Depósitos de mezclado

Potencia total: 1420 W

- Cuadro secundario de fuerza. CF 2

Circuito 14. Escaldador- enfriador

Circuito 15. Cerradora de botes

Potencia total: 6500 W

- Cuadro secundario de fuerza. CF 3

Circuito 16. Autoclave

Potencia total: 7500 W

- Cuadro secundario de fuerza. CF4

Circuito 17. Cámara frigorífica

Circuito 18. Arcón congelador

Potencia total: 3475 W

- Cuadro secundario de fuerza. CF 5

Circuito 19. Calentadores eléctricos

Potencia total: 4000 W

Los cuadros secundarios se alimentan desde el cuadro general.

5. Características de los circuitos

5.1. Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos

Cálculo de la intensidad que va a soportar a partir de las potencias consumidas por las luminarias. Además, se obtiene la sección del cableado a utilizar con la ayuda del REBT.

A continuación, se calcula la caída de tensión en la línea, según la instrucción ITC BT-19. La caída de tensión máxima autorizada entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es del 3 % de la tensión nominal en el origen para circuitos de alumbrado, y un 5 % para los circuitos de fuerza y resto de usos.

Para realizar los cálculos de previsión se ha tomado un valor de caída de tensión máxima admisible de 4,5 % desde el cuadro secundario hasta la luminaria más alejada.

Tabla 12. Caída de tensión admisible

Tipo de circuito	Caída de tensión (%)	Tensión máxima admisible
Alumbrado	3	$230 \cdot 0,03 = 6,9$
Toma de corriente monofásica	5	$230 \cdot 0,05 = 11,5$
Circuitos de fuerza trifásicos	5	$400 \cdot 0,05 = 20$

5.1.1. Método de cálculo

$$P = V \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Dónde:

I: Intensidad nominal de la fase

P: Potencia de cálculo instalada (W)

V: Tensión nominal (230/400 v)

$\cos\varphi$: Factor de potencia total \rightarrow 0,8 para motores y 0,9 para iluminación

Tabla 13. Cuadro de iluminación

Circuito	Factor de potencia ($\cos\varphi$)	Tensión (v)	Potencia (W)
1	0,9	230	2040
2	0,9	230	2427
3	0,9	230	189
4	0,9	230	200

5	0,9	230	500
6	0,9	230	183
7	0,9	230	216
8	0,9	230	2762
9	0,9	230	800
10	0,9	230	780

5.2. Circuitos de fuerza

La línea de fuerza trabaja con corriente alterna trifásica.

En el caso de los motores se aplica la norma UNE-HD 60364-5-52:2014/A11:2018 corrigiendo la potencia con un factor de 1,25.

5.2.1. Método de cálculo

Se sigue el siguiente método:

- 1º Elección del cable
- 2º Cálculo de la caída de tensión para cada línea
- 3º La longitud se mayor en un 30 % para tener en cuenta las distancias verticales existentes

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Dónde:

P: Potencia (W)

U: Caída de potencia (v)

cos φ : Factor de potencia total

Se debe tener en cuenta que:

- La caída de tensión no debe superar los valores establecidos anteriormente
- Los conductores utilizados en la instalación son de cobre (resistividad 0,0171 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$) y recubiertos de policloruro de vinilo, cumpliendo la norma ITC BT-19.

- La sección mínima de los cables es de 2,5 mm^2 , montados de forma aérea en bandejas de rejilla.

Tabla 14. Cuadros secundarios de fuerza

Cuadro	Factor de potencia (cos φ)	Tensión (v)	Potencia (W)
CF1	0,8	400	1420
CF2	0,8	400	6500
CF3	0,8	400	7500
CF4	0,8	400	3475
CF5	0,8	400	4000

6. Cálculo de la potencia total

6.1. Necesidades totales

El cálculo de la potencia total de una instalación se calcula multiplicando la potencia de los circuitos de iluminación y fuerza por un coeficiente de simultaneidad. Dicho coeficiente se obtiene dividiendo la potencia máxima de una instalación eléctrica entre la suma de las potencias nominales que pueden conectarse a ella.

El valor del coeficiente es de 0,7 ya que no todos los elementos de la instalación eléctrica van a estar conectados de manera simultánea. La producción de conservas se realiza de forma escalonada.

Tabla 15. Necesidades totales de potencia

Circuito/Cuadro	Potencia (W)	Potencia simultánea (W)
Circuitos 1 a 10	10022	7015,4
Cuadro 1	1420	994
Cuadro 2	6500	4550
Cuadro 3	7500	5250
Cuadro 4	3475	2432,5
Cuadro 5	4000	2800
TOTAL	32917	23041,9

6.2. Potencia contratada

Al alumbrado se le aplica un coeficiente de simultaneidad de 0,8, mientras que el de la maquinaria será de 0,7.

- Alumbrado: $10022 \cdot 0,8 = 8017,6 \text{ W}$

- Fuerza: $22895 \cdot 0,7 = 16026,5 \text{ W}$

Por tanto, la potencia a contratar va a ser de 35 kW.

Potencia total: 24044,1 W

7. Cálculo del cableado

7.1. Alumbrado y enchufes monofásicos

7.1.1. Método de cálculo de la intensidad

Se utiliza la siguiente expresión para calcular la intensidad que circula por cada una de las líneas de alumbrado.

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Dónde:

I: Intensidad que circula por la línea de alimentación (A)

V: Voltaje de la línea (v)

P: Potencia de la línea (W)

cos φ : factor de potencia (en nuestro caso: 0,9)

Una vez calculada la intensidad se va a elegir la sección de cable más conveniente para la instalación. Las líneas monofásicas están constituidas por tres conductores de cobre con una tensión de aislamiento de 450/750 V y material de aislamiento PVC.

Cables: 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección

7.1.2. Cálculo de la caída de tensión

En este apartado se calcula la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través del cableado, mediante la siguiente expresión:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{S \cdot \gamma \cdot V}$$

Dónde:

e: Caída de tensión (v)

P: Potencia demandada por el circuito (W)

L: Longitud de la línea (m)

V: Voltaje de la línea (v)

S: Sección nominal del cable (mm²)

γ : Conductividad del cobre $\rightarrow 58 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$

Tabla 16. Sección de los cable y caída de tensión. Fuente: Elaboración propia

Circuito	P (W)	I (A)	V (v)	L (m)	S (mm ²)	e (v)
1	2040	9,86	230	8	2,5	0,98
2	2427	11,72	230	20	4	1,82
3	189	0,91	230	8	2,5	0,09
4	200	0,97	230	20	2,5	0,24
5	500	2,42	230	10	2,5	0,30
6	108	0,52	230	30	2,5	0,19
7	216	1,04	230	25	2,5	0,32
8	2762	13,34	230	22	4	2,28
9	800	3,86	230	32	2,5	1,54
10	780	3,77	230	35	2,5	1,64

7.2. Fuerza

Los circuitos que muestran a continuación van conectados a una red trifásica, por lo que las ecuaciones de cálculo cambian del siguiente modo:

7.2.1. Método de cálculo de la intensidad

La intensidad de corriente se ha calculado teniendo en cuenta los coeficientes reglamentarios para sistemas trifásicos, coeficientes correctores para corrientes armónicas, factores de arranques y el factor de potencia a considerar en cada caso.

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Dónde:

I: Intensidad que circula por la línea de alimentación (A)

P: Potencia (W)

V: Voltaje de la línea (v)

cos φ : Factor de potencia $\rightarrow 0,8$

7.2.2. Cálculo de la caída de tensión

$$e = \frac{L \cdot P}{S \cdot \gamma \cdot V}$$

Dónde:

e: Caída de tensión (v)

P: Potencia demandada por el circuito (W)

L: Longitud de la línea (m)

V: Voltaje de la línea (v)

S: Sección nominal del cable (mm²)

γ : Conductividad del cobre $\rightarrow 58 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$

Tabla 17. Circuitos de fuerza. Fuente: Elaboración propia

Circuito	P (W)	I (A)	V (v)	L (m)	S (mm ²)	e (v)
11	750	1,35	400	42	6	0,23
12	550	0,99	400	42	6	0,17
13	120	0,22	400	42	6	0,04
14	4000	7,22	400	52	10	0,90
15	2500	4,51	400	52	6	0,93
16	7500	13,53	400	60	16	1,21
17	3400	6,13	400	29	6	0,71
18	75	0,14	400	29	6	0,02
19	4000	7,22	400	34	10	0,59

8. Determinación de las líneas de distribución

La potencia seleccionada en la acometida es de 35 kW, aplicando una longitud de 20 m. Estos datos junto a las fórmulas de fuerza, se utilizan para realizar los cálculos de la tabla 18.

Tabla 18. Cuadro de las líneas de distribución. Fuente: Elaboración propia

Línea	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Sección (mm ²)	e (v)
Der. Individual	35	73	25	2,41
CSDA	8,02	38,74	16	3,6
CDF1	1,42	2,96	6	1,03
CDF2	6,5	13,54	10	1,46
CDF3	7,5	15,63	10	1,94
CDF4	3,5	7,29	6	0,73
CDF5	4	7,22	6	0,98

9. Acometida

La acometida es el elemento de la red de distribución al que se conecta la Caja General de Protección y Mando.

Se dispone de una acometido tanto para la red de iluminación como para la de electricidad, con conductores enterrados de tensión nominal 0,6/1 kV. Este elemento está formado por un cable de cobre unipolar revestido de polietileno reticulado y con una cubierta interior a base de poliolefina. Y estará instalado en una zanja de 0,80 m bajo tubo.

10. Toma a tierra

La toma a tierra reduce el ruido electromagnético y mejora la calidad de la señal eléctrica. Además de proteger a personal o mobiliario que se encuentra mal aislado o presente algún defecto.

La toma a tierra está compuesta por los siguientes elementos:

- Electrodo o picas, partes metálicas enterradas.
- Líneas de enlace, es decir, el conductor conectado a los electrodos.
- Bornes de puesta a tierra, conexión entre la línea de enlace con los conductores de protección.
- Conductores de protección, unen los puntos de la instalación con la línea de enlace.

Las características de la toma a tierra difieren según el medio físico. El medio en el que se desarrolle la actividad industrial, es determinante.

La resistividad del terreno seleccionado con la que se realizará el cálculo es de 300 $\Omega \cdot m$.

Para que la instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, los valores de resistencia han de ser menor a 80 Ω para edificaciones sin pararrayos. Se elige un valor aproximado de 30 Ω .

11. Sistemas de protección a baja tensión

11.1. Protección contra sobrecargas

Todos los circuitos están protegidos contra sobrecargas que puedan aparecer, interrumpiendo el tramo en conveniencia o dimensionando los elementos para que puedan soportar sobrecargas previsibles. Esta protección viene dada en el ITC-BT-22.

Causas de las sobrecargas:

- Sobrecargas debidas a los aparatos o defectos en el aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.
- Protección contra sobrecargas

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

- Protección frente a cortocircuitos

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra circuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, siempre y cuando un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistemas de corte omnipolar.

11.2. Protección contra sobretensiones

Protección contenida en el ITC-BT-23, sobre las protecciones interiores de las instalaciones eléctricas contra sobretensiones transitorias, transmitidas por las redes de distribución. Estas sobretensiones se originan principalmente por conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

11.2.1. Tipos de sobretensiones

Las sobretensiones se distinguen según los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el

valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen cuatro categorías:

Categoría 1. Equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se colocan fuera de los equipos a proteger, en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos. El objeto es limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría 2. Equipos destinados a conectarse a la instalación eléctrica fija como electrodomésticos o herramientas portátiles.

Categoría 3. Aplicado a equipos y materiales pertenecientes a la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad, como es el caso de interruptores o tomas de corriente.

Categoría 4. Equipos y materiales que se conectan en el origen, o muy cerca del origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

11.2.2. Selección de los materiales de la instalación

Todos los equipos y materiales de la instalación se escogen de tal manera que la tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada, se pueden utilizar:

En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.

En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

11.3. Protección contra contactos

Protección controlada mediante el ITC-BT-24, el cual, describe las medidas que aseguran la protección de las personas y animales domésticos frente a choques eléctricos.

11.3.1. Contactos directos

La norma UNE-HD 60364-4-41:2018 define los medios de protección a utilizar para evitar contactos directos con materiales eléctricos.

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envoltentes.

- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance o alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

11.3.2. Contactos indirectos

La protección frente a contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación. Esta acción consiste en que, tras un fallo, la corriente no se mantenga en el tiempo con una tensión suficiente como para dar lugar a un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

12. Conclusiones

Se realiza el diseño de la instalación de electricidad y alumbrado para abastecer todos los elementos eléctricos de la industria proyectada. Todo ello, se representa en el *Documento II. Planos, en el plano 18. Electricidad.*

La energía suministrada a la industria llega en servicio de corriente alterna trifásica, con una tensión nominal de 400/230 v, y con una frecuencia de 50 Hz.

En cuanto a las líneas de fuerza monofásicas, para el alumbrado, están constituidas por tres conductores de cobre con aislamiento de PVC. Los conductores están formados por 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección (amarillo-verde).

Las líneas de fuerza trifásicas, para la maquinaria, están constituidas por cable unipolar de cobre con una tensión de aislamientos de 0,6/1kV, con aislamiento de PVC y tubo interior de poliolefina.

Todas las luminarias son LED, de color blanco frío, tanto para la zona industrial como administrativa. Permitiendo una iluminación adecuada, con un consumo eficiente.

ANEJO 7. MEMORIA AMBIENTAL

ÍNDICE ANEJO 7. MEMORIA AMBIENTAL

1. Justificación y objeto del anejo.....	1
2. Descripción del proyecto.....	2
3. Identificación de impactos y su incidencia en el medio	2
3.1. Impactos originados por la construcción.....	2
3.1.1. Impactos sobre la atmósfera	2
3.1.2. Impactos sobre el suelo y agua.....	3
3.1.3. Impactos sobre el paisaje	3
3.1.4. Impactos sobre la flora y fauna	3
3.1.5. Impactos socioeconómicos	4
3.2. Impactos derivados de la actividad industrial.....	4
3.2.1. Impactos sobre la atmósfera	4
3.2.2. Impactos sobre el suelo y agua.....	4
3.2.3. Impactos sobre la flora y fauna	5
3.2.4. Impactos socioeconómicos	5
3.3. Diagrama de sostenibilidad	5
4. Propuestas de prevención y reducción de impactos	7
4.1. Medidas en la fase de construcción.....	7
4.2. Medidas en la fase de explotación.....	7
5. Conclusiones	8

ANEJO 7. MEMORIA AMBIENTAL

1. Justificación y objeto del anejo

Debido al tipo de proyecto que se va a llevar a cabo, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE, DE 11/12/2013), se exime a la industria de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II. La justificación viene detallada en el siguiente párrafo, extraído del Anexo II de dicha ley:

Grupo 2. Industrias de productos alimenticios.

b) Instalaciones industriales para el envasado y enlatado de productos animales y vegetales cuando cuya materia prima sea animal, exceptuada la leche, tenga una capacidad de producción superior a 75 t por día de productos acabados (valores medios trimestrales), e instalaciones cuando cuya materia prima sea vegetal tenga una capacidad de producción superior a 300 t por día de productos acabados (valores medios trimestrales); O bien se emplee tanto materia prima animal como vegetal y tenga una capacidad de producción superior a 75 t por día de productos acabados (valores medios trimestrales).

Puesto que la industria proyectada, no supera una capacidad de producción superior a 75 t por día, no es necesaria la realización de una evaluación ambiental ni ordinaria ni simplificada.

Así mismo la actividad que se quiere desarrollar tampoco está incluida en el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Cumpliéndose también la legislación de la comunidad autónoma, reflejada en el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, ya que se refiera a los tipos de instalaciones de las leyes de ámbito nacional citadas anteriormente.

La implantación de cualquier industria, en este caso para uso agroalimentario, ocasiona en el medio una serie de transformaciones.

Este documento se redacta con la intención de conocer, evaluar y gestionar medioambientalmente los impactos que van a suponer tanto la construcción de una nueva nave como explotación en el entorno.

Por ello, en este anejo se realizará una breve memoria ambiental, en el que se identifican los principales impactos en el medio que va a producir la creación y explotación del proyecto, así como una selección de medidas preventivas y correctoras que puedan minimizar el impacto de la industria objeto de estudio.

2. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y puesta en marcha de una fábrica de elaboración de conservas de níscolo y de garbanzo en el polígono industrial de San Antolín (Palencia).

La industria se ubica en la parcela nº 151, con una superficie total de 2864 m². La situación actual de la parcela antes de proyecto es tal que está sin urbanizar, perteneciendo a un tipo de suelo industrial. La situación con proyecto consiste en la edificación de una nave industrial de 640 m², la urbanización del resto de la parcela, y la dotación de las instalaciones necesarias para llevar a cabo la actividad manufacturera de la industria.

La parcela se encuentra dentro de la ciudad de Palencia, en una zona con destino a uso industrial, la cual está dotada con los servicios necesarios tales como alumbrado público, red de energía eléctrica, abastecimiento de agua, red viaria, alcantarillado... Habiendo además numerosas industrias en su alrededor.

La fábrica va a producir 11,5 toneladas anuales, repartidos en dos variedades de conservas, y envasados en envases de cristal de diversos formatos. Para ello el edificio cuenta con almacenes tanto de materias primas y auxiliares como de producto final, zona de elaboración y envasado, además de oficinas, baños y comedor.

3. Identificación de impactos y su incidencia en el medio

A la hora de determinar los impactos producidos, es importante distinguir entre los que tienen su origen en la construcción y puesta en marcha de la industria, y los que resultan del desarrollo de la actividad de producción de conservas. En este apartado se van a definir cada uno de ellos, valorando cómo afectan al medio en diversos aspectos.

3.1. Impactos originados por la construcción

3.1.1. Impactos sobre la atmósfera

En la fase de construcción se va a producir contaminación atmosférica provocado por:

- Emisión de partículas sólidas y gases
 - Polvo: Proviene de las operaciones de excavación y el continuo paso de la maquinaria en la parcela. Además de la carga y descarga de materiales.
 - Gases: La emisión de gases proceden de la combustión de los motores de la maquinaria utilizada para la construcción. Eso genera también olores.

Estas emisiones tienen poco impacto, puesto que son situaciones temporales y reversibles a corto plazo (en especial la generación de polvo, pues termina cuando la maquinaria está parada). Además, son emisiones difíciles de reducir. Las derivadas de

la generación de gases de combustión son de poca importancia ya que representan un pequeño porcentaje de lo que ya se genera en la zona, al ser una ciudad con ya de por sí elevado tráfico de vehículos.

- **Contaminación acústica:** Se generan ruidos derivados de las operaciones que intervienen en el proceso de construcción. Las emisiones se encuentran en los motores de la maquinaria, en la puesta en marcha de los equipos mecánicos de ésta y en el movimiento de operarios y vehículos por la parcela y alrededores.

Estas operaciones suponen molestias principalmente a la zona próxima de construcción. Estos efectos son temporales, pues solo afectan cuando la maquinaria está en marcha.

La contaminación acústica está supeditada a la Directiva 2002/49/CE a nivel europeo, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Y, a la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido a nivel nacional.

3.1.2. Impactos sobre el suelo y agua

Durante la fase de construcción se producirá contaminación del suelo y agua por la generación de residuos. Los residuos generados por el trabajo son:

- Tierra (horizontes edáficos) y material orgánico removido en el movimiento de tierras y fase de cimentación, y en la ejecución para elementos enterrados.
- Restos de materiales de obra como ladrillos, bloques, sacos de cemento, de cal, palets, cartones, madera...
- Restos producidos por los trabajadores de obra.
- Restos producidos por la utilización de maquinaria, uso de herramientas diversas...

La generación de estos residuos ocupa una cantidad importante, por lo que pueden tener un impacto grave en el medio. Por lo tanto, es necesario tomar medidas para prevenir la producción de contaminación en suelos y aguas.

3.1.3. Impactos sobre el paisaje

Con la construcción de una nueva infraestructura, es inevitable que el paisaje sufra un cambio. Esto supone un impacto a largo plazo, aunque no se considera significativo porque la industria está situada dentro de un polígono industrial, donde al existir ya numerosas industrias de similares características a la proyectada, ya se tiene en cuenta el impacto paisajístico total que supone la construcción de una nueva.

3.1.4. Impactos sobre la flora y fauna

El polígono industrial donde se ubicará el proyecto, no supone un efecto directo sobre la fauna y flora, ya que es una zona de uso industrial. El suelo presenta una condición actual con vegetación mínima, y la construcción de otro edificio no se verá afectada en la fauna, ya adaptada a este tipo de construcciones.

3.1.5. Impactos socioeconómicos

En este caso, la palabra impactos tendrá un significado positivo, ya que se generará empleo, tanto empleo directo por la contratación de operarios para las labores de construcción, así como indirecto por la adquisición de materiales, alquiler de maquinaria y servicios auxiliares. Promoviendo así el empleo y desarrollo económico de la zona.

3.2. Impactos derivados de la actividad industrial

Derivado del desarrollo de la actividad industrial, se van a dar una serie de impactos, que se van a describir en este apartado.

3.2.1. Impactos sobre la atmósfera

En la fase de explotación se va a producir contaminación atmosférica debido a:

- **Emisión de gases:** En relación con la emisión de gases a la atmósfera, este tipo de industrias no se encuentra entre los sectores agroalimentarios más problemáticos. Principalmente, las emisiones que se generan provienen de la quema de combustibles en la caldera para generar vapor de agua, agua caliente... También se pueden considerar las emisiones derivadas de los combustibles usados por los medios de transporte para la recepción de materias primas y expedición de productos. En cuanto al proceso productivo, existen etapas como el escaldado y esterilización que emiten gases, no contaminantes, en forma de vapor de agua.
- **Contaminación acústica:** La emisión de ruidos se produce por el transporte de furgonetas de distribución en la parte externa de la industria, y en el ambiente de la propia fábrica por el movimiento de carretillas por el interior, y por el funcionamiento de maquinaria.

3.2.2. Impactos sobre el suelo y agua

En la fase de producción se va a producir contaminación del suelo y las aguas debido a la generación de residuos tanto sólidos como líquidos.

- **Residuos líquidos:** Los residuos líquidos producidos son aguas residuales, derivadas de las etapas de lavado de materia prima, escaldado, y tratamiento térmico. Además, hay que destacar que en cada proceso se necesita agua de distintas calidades a las que se les puede añadir un aditivo. Además de las etapas de producción, existen aguas residuales derivadas de la limpieza de equipos e instalaciones. Esta agua puede contener una carga orgánica importante, al tener residuos de materias primas, además de contener sustancias de limpieza.
Toda el agua será tratada en la estación depuradora de aguas residuales de Palencia (EDAR).
- **Residuos sólidos:** Entre los residuos sólidos hay que distinguir entre los de origen orgánico y los inertes. Ninguna de las etapas se considera importante en cuanto al impacto ambiental que provocan los restos orgánicos generados, ya que la mayoría de restos orgánicos tiene su principal destino a compostaje o como

parte de alimentación animal. En cuanto a los residuos de carácter inerte, como son cartones, metales, plásticos, vidrios... que son necesarios en las operaciones de gestión de almacenes y expedición, se pueden reciclar mediante su separación y disposición en contenedores específicos.

3.2.3. Impactos sobre la flora y fauna

El impacto sobre la flora y fauna debido a la explotación de la industria es casi nulo, ya que se encuentra en un entorno de un polígono industrial, junto al casco urbano de la ciudad de Palencia. Así, el impacto sobre estos factores será indirecto, debido al movimiento de furgonetas con transporte de materias primas, así como el uso de materias primas del ámbito agrario.

3.2.4. Impactos socioeconómicos

Crear una industria en la zona representa un beneficio socioeconómico a través de la creación de empleos permanentes e impulsa el crecimiento de la economía de la región.

3.3. Diagrama de sostenibilidad

A continuación, se muestra un diagrama de sostenibilidad del proyecto, desde una perspectiva territorial.

Este diagrama se fundamenta en dividir el proyecto en tres categorías, como son las entradas en el medio, los elementos físicos que transforman el entorno y las salidas o efluentes. Por otro lado, también en separar el entorno en tres componentes, como son las fuentes de recursos naturales a usar, el soporte de las actividades humanas y la recepción de los efluentes.

Con esta división tiene como objetivo la identificación de impactos potenciales, tales como la sobreexplotación, la contaminación, etc. Pudiendo así hacerse una idea de conjunto global, intentando relacionar todos los impactos significativos identificados hasta este momento en función con su relación con el proyecto y el medio.

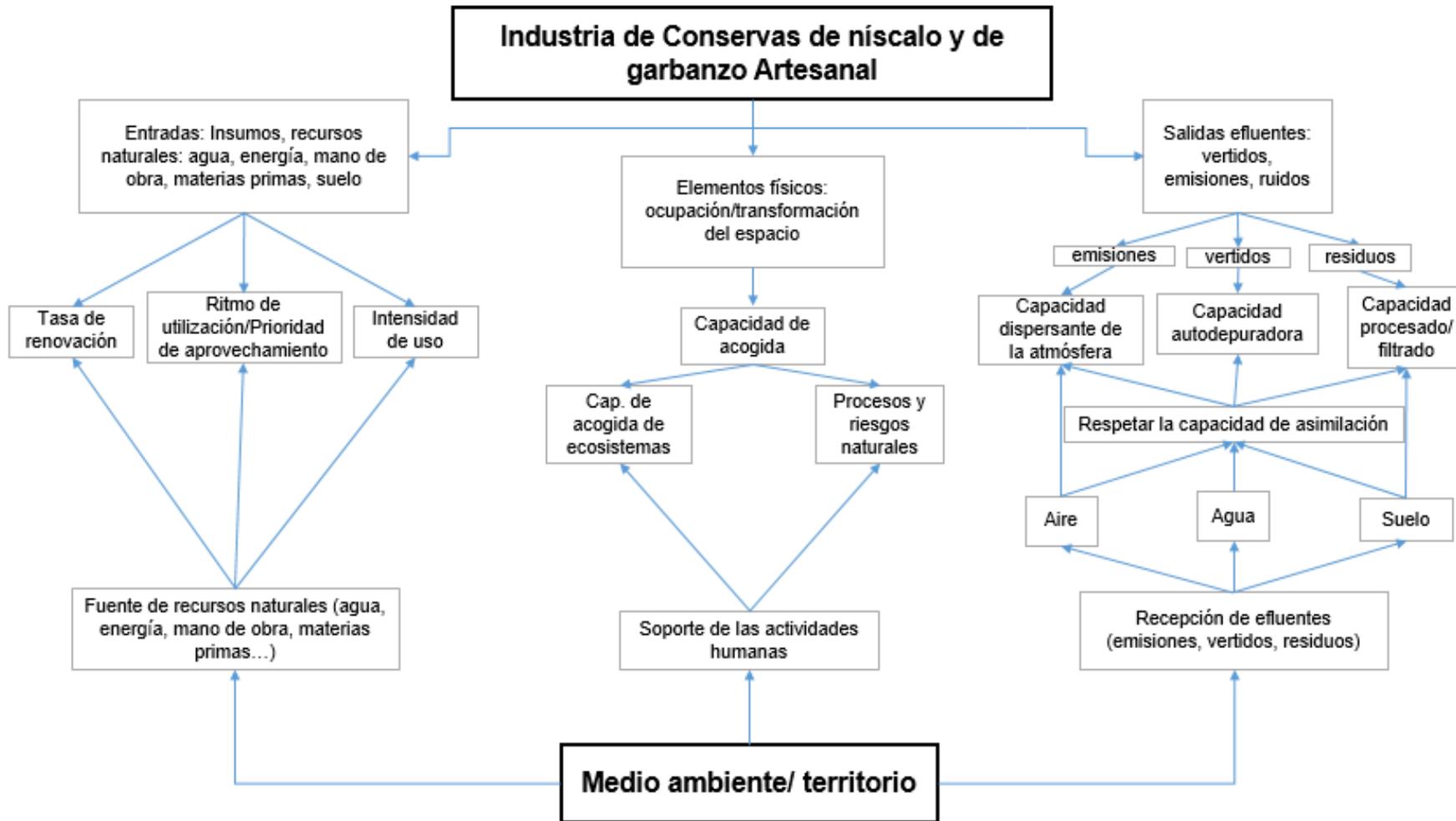


Figura 1. Diagrama de sostenibilidad del proyecto. Fuente: Domingo Gómez Orea, 1999, Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundiprensa, 1ª Ed, Madrid.

4. Propuestas de prevención y reducción de impactos

La acción de prevenir y mitigar los efectos de los impactos en el medio ambiente requiere de introducir medidas preventivas o mejoras con la finalidad de anular, evitar, corregir o compensar las posibles alteraciones derivadas del proyecto. Así mismo, es necesario potenciar los posibles efectos positivos que se puedan producir.

Para ello, se han identificado una serie de medidas para lograr mejoras ambientales específicas al entorno del sector conservero, con el fin de obtener un mayor conocimiento sobre los riesgos y establecer correctamente los procedimientos de respuestas que permitan reducir el potencial del impacto ambiental. Son medidas preventivas, para corregir actuaciones que pueden tener impactos negativos, y también para poder potenciar los efectos positivos y optimizar las oportunidades que brinda el medio para la mejora en el funcionamiento óptimo del proyecto y sus partes. La aceptación de estas medidas se corresponde a las diferentes fases del desarrollo del proyecto, tanto desde el propio diseño del proyecto en su redacción, como en la fase de construcción en obra como en el funcionamiento y explotación del mismo.

4.1. Medidas en la fase de construcción

- Gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición según lo establecido por ley, con su recogida y llevada a vertederos autorizados.
- Reducción de la molestia ocasionada por el ruido, definiendo horarios de trabajo diurnos, y organizando el uso de maquinaria para minimizar el nivel conjunto de emisiones acústicas simultánea.
- Controlar la cantidad de partículas en suspensión, pudiendo tomarse medidas como humedecer el entorno.
- Tener en cuenta las ordenanzas municipales, a la hora de ejecutar el diseño exterior, y que no cause un impacto visual considerable. Siguiendo las normas de altura máxima, apariencia externa y materiales, de acuerdo al Anejo 2. Ficha urbanística.

4.2. Medidas en la fase de explotación

- Controles de los efluentes líquidos, intentando minimizarles y con depuración de las aguas vertidas en la depuradora de la zona.
- Control del ruido mediante los aislamientos adecuados según la legislación, así como el uso obligatorio de protecciones auditivas por parte de los trabajadores cuando se encuentren en zonas ruidosas.

- Gestión de residuos orgánicos de cortes de pie de niscalos, malas hierbas, materias extrañas... mediante su venta para uso como compostaje o alimentación animal.
- Uso del sistema FIFO (first in- first out) a la hora de gestionar la llegada de materias primas y evitar su deterioro antes de su uso en el procesado. También llevar un control de compra de materia prima según necesidades y previsión de consumo.
- Gestión de residuos inorgánicos si es por parte de la industria, se realiza separación en contenedores según tipo de material, y su recogida y gestión mediante gestores de residuos autorizados. Otra opción es delegarlo contribuyendo con un Sistema Integrado de Gestión de Envases y Residuos de Envases (SIG).
- Reducción de residuos inorgánicos con un adecuado manejo de los envases de vidrio, evitándose roturas o microperforaciones, y con ello pérdida de material.
- Reducción del consumo de agua, utilizando maquinaria con capacidades altas y optimizando los tiempos de uso. Así conseguimos también disminuir el caudal de vertido, de forma que el volumen a tratar sea menor, aunque tendrá más carga contaminante, la cual necesitará un proceso de filtración o separación previo.
- Reducción del gasto energético mediante instalaciones de bajo consumo eléctrico, así como reutilización de parte de la energía empleada en el proceso, como la recuperación de condensados de vapor, evitar pérdidas de calor...

5. Conclusiones

La industria de transformados vegetales proyectada según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II.

Según la identificación de impactos y su influencia en el medio, tanto en la fase de construcción como de explotación del proyecto, se concluye que el presente proyecto no tiene grandes repercusiones sobre el medio en el que se establece. Esto es razonable porque los residuos, vertidos y emisiones durante las fases de proyecto, construcción, fabricación y demolición son bajos y se compensan con el valor de establecer una empresa como motor económico de la zona.

Lo único que se recomienda es una serie de medidas preventivas en la fase de producción y en la de explotación para corregir actuaciones que pueden tener impactos

negativos, y también para poder incrementar los efectos positivos como el empleo de mano de obra local, aumento del impacto económico sobre el sector y la utilización de suelo industrial ya urbanizado.

La estudiante del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Francisca-Leke Díez Gutiérrez, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren en el estudio realizado de aplicación en el proyecto es correcto.

En Palencia, a 24 de mayo de 2022



Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 8. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1. Objeto.....	1
2. Caracterización de las actividades.....	1
3. Tabla de actividades precedentes.....	2
4. Cálculo de tiempos asociados.....	2
5. Cálculos de los tiempos “early” y “last”.....	4
5.1. Tiempo early.....	4
5.2. Tiempo last.....	5
5.3. Matriz de Zaderenko.....	5
6. Cálculo de las holguras.....	5
6.1. Holguras de cada actividad y determinación del camino crítico (CC).....	6
7. Grafo Pert.....	6
8. Calendario de ejecución del proyecto. Diagrama Gantt.....	7
8.1. Actividades.....	8
8.2. Calendario.....	9
8.3. Red de actividades.....	12
9. Conclusiones.....	13

ANEJO 8. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1. Objeto

Todas las actividades realizadas durante la ejecución de cualquier proyecto deben ser programadas y su previsión lo más ajustada a la realidad posible. Dado que cualquier infraestructura en fase de ejecución tiene actividades menos urgentes que pueden retrasarse en el tiempo sin ninguna consecuencia notable, pero también es necesario determinar las actividades críticas para completar el proyecto en la en la fecha deseada.

El presente anejo tiene por objeto llevar a cabo un programa de ejecución de la obra, para conocer el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura industria. Para simplificar la comprensión del proceso, éste se divide en una serie de tareas a las que se les atribuye un tiempo de ejecución, calculado acorde con la mano de obra y maquinaria utilizada, así como las características de la actividad.

Además, también sirve para orientar al contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización de equipo humano, de maquinaria y de equipos auxiliares, y al promotor de la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar en cada etapa de ejecución.

La programación y ejecución general de actividades consiste en:

- Identificación de cada una de las tareas a realizar.
- Asignación de tiempos y recursos que consume cada una de las actividades.
- Planificación de la secuencia de ejecución de las mismas

Las herramientas utilizadas para la presente programación son el diagrama Gantt y el grafo PERT, las cuales se desarrollan a través del soporte informático "ProjectLibre".

2. Caracterización de las actividades

El proyecto constará de las siguientes actividades:

- A. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias
- B. Acondicionamiento del terreno
- C. Cimentaciones, saneamiento y toma de tierra
- D. Estructura
- E. Cubierta
- F. Cerramientos y particiones ext. e int.
- G. Soleras y pavimentación
- H. Carpintería ext. e int.
- I. Instalaciones
- J. Acabados y revestimientos

- K. Maquinaria y equipamiento
- L. Urbanización interior de la parcela
- M. Verificación de obra
- N. Recepción definitiva de obra

3. Tabla de actividades precedentes

Una vez identificadas y nombradas las diferentes actividades, se determina la prioridad de cada una de ellas y se establece su orden de consecución.

Tabla 1. Tabla de actividades precedentes

Letra	Actividad	Act. precedente
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	-
B	Acondicionamiento del terreno	A
C	Cimentaciones, saneamiento y toma de tierra	B
D	Estructura	C
E	Cubierta	D
F	Cerramientos y particiones ext. e int.	D
G	Soleras y pavimentación	I
H	Carpintería ext. e int.	F
I	Instalaciones	E,F,H
J	Acabados y revestimientos	I
K	Maquinaria y equipamiento	J
L	Urbanización interior de la parcela	K
M	Verificación de obra	L
N	Recepción definitiva de obra	M

4. Cálculo de tiempos asociados

El siguiente paso en el método de planificación PERT consiste en asignar una duración a cada actividad. En este caso, y al ser el presente un proyecto académico, se trabajará con un sistema PERT en incertidumbre, ya que se desconoce la duración exacta de las diferentes actividades. De este modo, para calcular el tiempo PERT, de cada actividad, se usarán tres estimaciones: optimista (a), pesimista (b) y modal (m).

La estimación media del tiempo de duración, relaciona las tres estimaciones del siguiente modo:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Donde:

D: Tiempo PERT: Correspondiente al tiempo esperado para una actividad.

a: Tiempo optimista: Es el tiempo mínimo en que se podría ejecutar la actividad si no hubiera contratiempos.

b: Tiempo pesimista. Es el tiempo máximo en que podría ejecutarse la actividad cuando todas las circunstancias que influyen fueran desfavorables.

m: Tiempo modal: Es el tiempo que normalmente se empleará en ejecutar la actividad.

Para cada una de las actividades, los tiempos descritos anteriormente son los que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tiempos (en días) estimados para cada actividad. Fuente: Elaboración propia

Actividad	Tiempo optimista (a)	Tiempo modal (m)	Tiempo pesimista (b)	Tiempo PERT (D)
A	23	26	30	26
B	5	6	8	6
C	14	16	19	16
D	13	15	20	16
E	4	7	12	7
F	10	15	18	15
G	10	12	20	13
H	8	11	15	11
I	8	14	16	13
J	8	11	15	11
K	11	15	19	15
L	8	9	12	9
M	1	1	2	1
N	1	1	2	1

Con la estimación de la duración de cada actividad, se pueden predecir las fechas de inicio y fin de las mismas.

La siguiente tabla (tabla 3), se ha realizado teniendo en cuenta el calendario laboral de Castilla y León de los años 2022 y 2023 y jornada laboral de lunes a viernes, 8 horas. Es decir, la obra no avanzará ni en fin de semana ni en los siguientes días festivos:

- 15 de agosto de 2022
- 12 de octubre de 2022
- 1 de noviembre de 2022
- 6 de diciembre de 2022
- 8 de diciembre de 2022
- 26 de diciembre de 2022
- 1 de enero de 2023
- 2 de enero de 2023
- 6 de enero de 2023

Tabla 3. Fechas inicio y final de cada actividad. Fuente elaboración propia

LETRA	DURACIÓN (DÍAS LABORABLES)	FECHA INICIO	FECHA FINAL
A	26	01/06/2022	06/07/2022
B	6	07/07/2022	14/07/2022
C	16	15/07/2022	05/08/2022
D	16	08/08/2022	30/08/2022
E	7	31/08/2022	08/09/2022
F	15	09/09/2022	29/09/2022
G	13	30/09/2022	19/10/2022
H	11	20/10/2022	04/11/2022
I	13	07/11/2022	23/11/2022
J	11	24/11/2022	12/12/2022
K	15	13/12/2022	03/1/2023
L	9	04/01/2023	17/01/2023
M	1	18/01/2023	18/01/2023
N	1	19/01/2023	19/01/2023

Como se observa en la tabla 3, el comienzo de las obras tiene lugar el 1 de junio de 2022 con la petición de permisos, autorizaciones y licencias, y termina el día 19 de enero de 2023 con la recepción definitiva de la obra.

5. Cálculos de los tiempos “early” y “last”

Los tiempos early y last dependen de la relación existente entre las diferentes actividades.

5.1. Tiempo early

El tiempo early es el tiempo mínimo necesario para finalizar la actividad. Este parámetro considera la duración y tiempos de ejecución de las actividades precedentes a la actividad en cuestión. El tiempo early de un suceso “j” se calcula sumando a los tiempos early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan en dicho suceso “j”, la duración de dichas actividades, eligiendo entre todas las sumas la mayor.

Su valor se calcula mediante la expresión: $t_i = \max[t_i + t_{ij}], \forall i$

Siendo:

t_j : tiempo early de la actividad j

t_i : tiempo early de la actividad i

t_{ij} : tiempo PERT (recogido en la tabla 2)

5.2. Tiempo last

El tiempo last es el tiempo más tarde permisible para finalizar la actividad. Trata de medir lo más tarde que podemos llegar a un suceso de manera que la duración del proyecto no se retrase en ninguna unidad de tiempo.

Para un suceso "i" se calcula restando a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades que nacen en dicho suceso "i" la duración de dichas actividades, eligiendo entre todas las diferencias la menor.

Su valor se calcula mediante la expresión: $t_i^* = \min [t_j^* - t_{ij}], \forall j$

Siendo:

t_i^* : tiempo last de la actividad i

t_j^* : tiempo last de la actividad j

t_{ij} : tiempo PERT (recogido en la tabla 2)

5.3. Matriz de Zaderenko

Es un método matricial de cálculos de tiempo early y last, basándose en las expresiones anteriormente descritas.

t_i		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1		26													
26	2			6												
32	3				16											
48	4					16										
64	5						7	15								
71	6								0	13						
79	7										11					
90	8															
90	9															
103	10															
103	11															
118	12															
127	13															
128	14															
129	15															
	t_j^*	0	26	32	48	64	77	79	90	90	103	103	118	127	128	129

Gráfico 1. Matriz de Zaderenko. Fuente: Elaboración propia

6. Cálculo de las holguras

Es necesario conocer la demora, en el inicio de las actividades o en su ejecución, que pueden permitirse sin afectar a la duración total del proyecto. Para ello se realiza el análisis de holguras de las actividades. Las holguras representan el margen de tiempo del que se dispone para la finalización o inicio de una actividad sin que la ejecución global del proyecto se retrase.

6.1. Holguras de cada actividad y determinación del camino crítico (CC)

La holgura se define como el número de unidades de tiempo que puede retrasarse la ejecución de una actividad, sin que altere la duración del proyecto. Calcularemos diferentes tipos de holguras:

$$\text{Holgura de un suceso} \Rightarrow H_i = t_i^* - t_i \text{ ó } H_j = t_j^* - t_j$$

Holgura total de una actividad $\Rightarrow H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$ Las actividades con holgura total=0, se denominan “actividades críticas”, son actividades que deben realizarse en el plazo previsto sin retraso alguno.

$$\text{Holgura libre} \Rightarrow H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

$$\text{Holgura independiente} \Rightarrow H_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

Una vez calculados todos estos parámetros para cada actividad se puede definir el camino crítico de la obra, el cual se define como el camino por el cual se determina la duración mínima de tiempo para la realización de la obra. Las actividades que estén contenidas en este camino crítico tendrán una holgura nula.

Tabla 4. Holguras de cada actividad y camino crítico. Fuente: Elaboración propia

Actividad	Designación	PERT	t_i	t_j	t_i^*	t_j^*	H_i	H_j	H_{ij}^T	H_{ij}^L	H_{ij}^I	CC
1-2	A	26	0	26	0	26	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	6	26	32	26	32	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	16	32	48	32	48	0	0	0	0	0	CC
4-5	D	16	48	64	48	64	0	0	0	0	0	CC
5-6	E	7	64	71	64	71	0	0	0	0	0	CC
5-7	F	15	71	86	77	92	6	6	6	0	-6	-
9-10	G	13	79	92	79	92	0	0	0	0	0	CC
7-8	H	11	90	101	90	101	0	0	0	0	0	CC
6-9	I	13	90	103	90	103	0	0	0	0	0	CC
9-11	J	11	103	114	103	114	0	0	0	0	0	CC
11-12	K	15	103	118	103	118	0	0	0	0	0	CC
12-13	L	9	118	127	118	127	0	0	0	0	0	CC
13-14	M	1	127	128	127	128	0	0	0	0	0	CC
14-15	N	1	128	129	128	129	0	0	0	0	0	CC

7. Grafo Pert

Modelo basado en descomponer el proyecto en cada una de sus tareas, además, de establecer el concepto de suceso que informa sobre el principio y final de una determinada tarea, sin consumo de tiempo ni recursos. Es una fecha en el calendario.

Este modelo se basa en una estructura de grafo, con la que se representa de forma gráfica cada una de las actividades del proyecto, los tiempos asignados a cada una de ellas y las dependencias que existen entre las diferentes actividades.

Esta forma de actuar, ayuda a la programación y organización de la ejecución, facilitando así las fechas de finalización del proyecto sin que haya retrasos en el mismo.

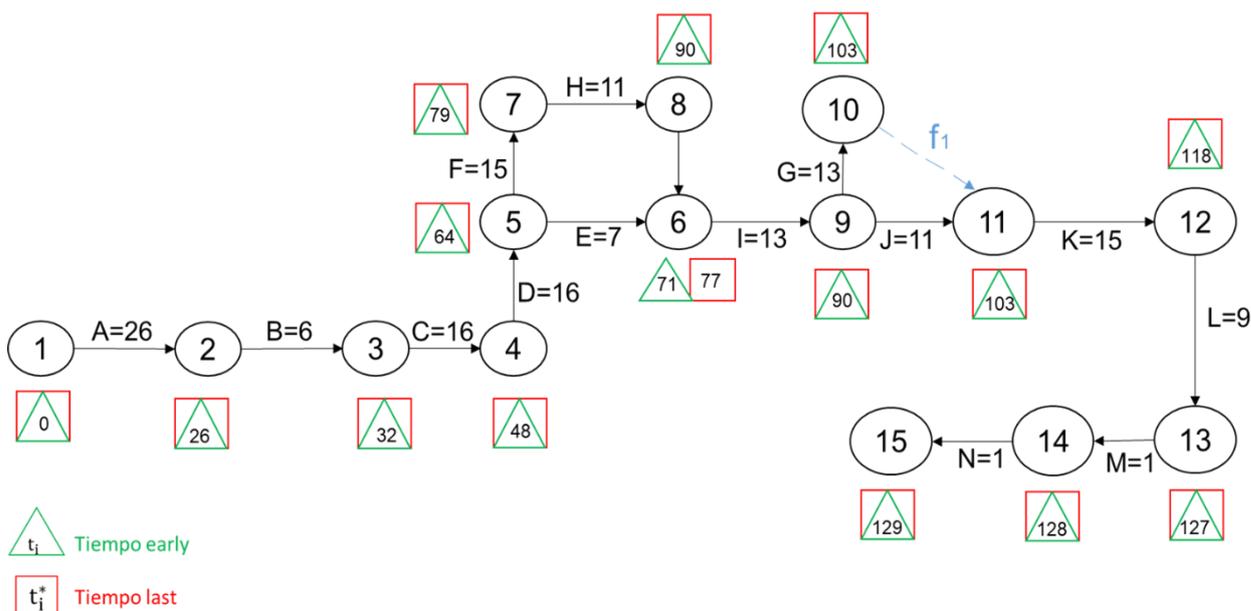


Gráfico 2. Grafo PERT. Fuente: Elaboración propia

8. Calendario de ejecución del proyecto. Diagrama Gantt

El diagrama de Gantt es un método gráfico de planificación y control de un proyecto, en el que se establecen las distintas actividades que se van a desarrollar y la estimación del tiempo requerido para cada actividad. El diagrama está compuesto por un eje vertical, en el cual se definen las diferentes actividades y un eje horizontal que representa la posición en el tiempo y la duración de cada tarea.

El presente calendario de ejecución se ha realizado utilizando el software ProjectLibre.

8.1. Actividades

Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores
1. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	26 days	1/06/22 8:00	6/07/22 17:00	
2. Acondicionamiento del terreno	6 days	7/07/22 8:00	14/07/22 17:00	1
3. Cimentaciones, saneamiento y toma de tierra	16 days	15/07/22 8:00	5/08/22 17:00	2
4. Estructura	16 days	8/08/22 8:00	30/08/22 17:00	3
5. Cubierta	7 days	31/08/22 8:00	8/09/22 17:00	4
6. Cerramientos y particiones ext. e int.	15 days	9/09/22 8:00	29/09/22 17:00	4
7. Soleras y pavimentación	13 days	24/11/22 8:00	14/12/22 17:00	9
8. Carpintería ext. e int.	11 days	20/10/22 8:00	4/11/22 17:00	6
9. Instalaciones	13 days	7/11/22 8:00	23/11/22 17:00	5;6;8
10. Acabados y revestimientos	11 days	24/11/22 8:00	12/12/22 17:00	9
11. Maquinaria y equipamiento	15 days	13/12/22 8:00	4/01/23 17:00	10
12. Urbanización interior de la parcela	9 days	5/01/23 8:00	18/01/23 17:00	11
13. Verificación de obra	1 day	19/01/23 8:00	19/01/23 17:00	12
14. Recepción definitiva de obra	1 day	20/01/23 8:00	20/01/23 17:00	13

8. 2. Calendario

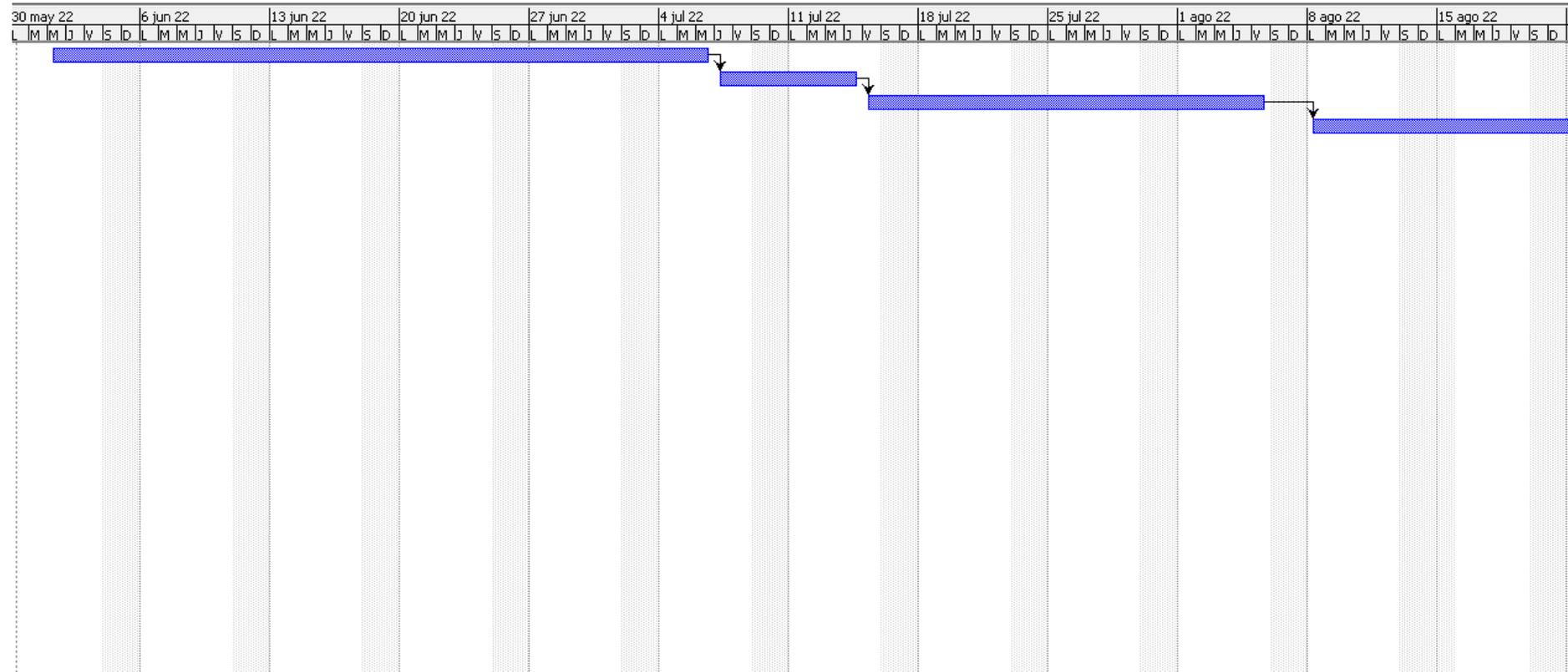


Gráfico 3. Calendario parte 1

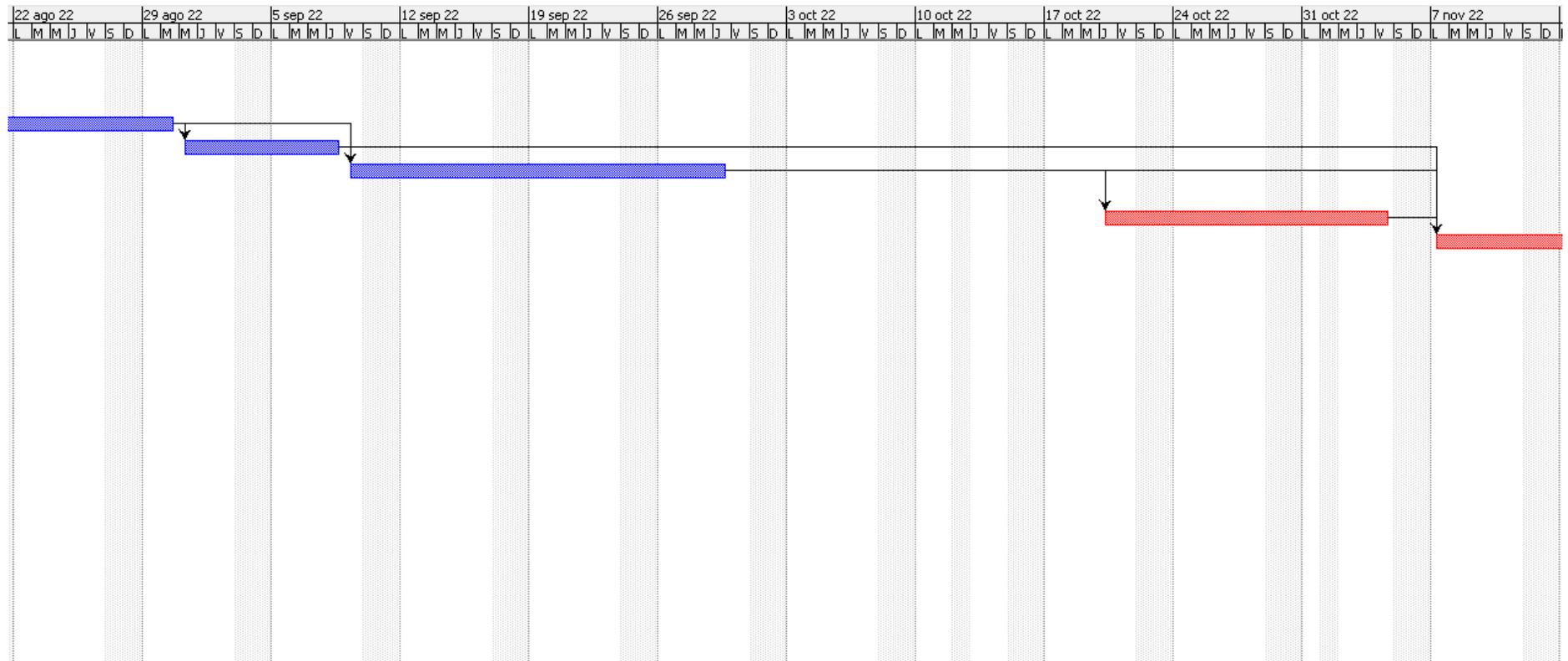


Gráfico 4. Calendario parte 2

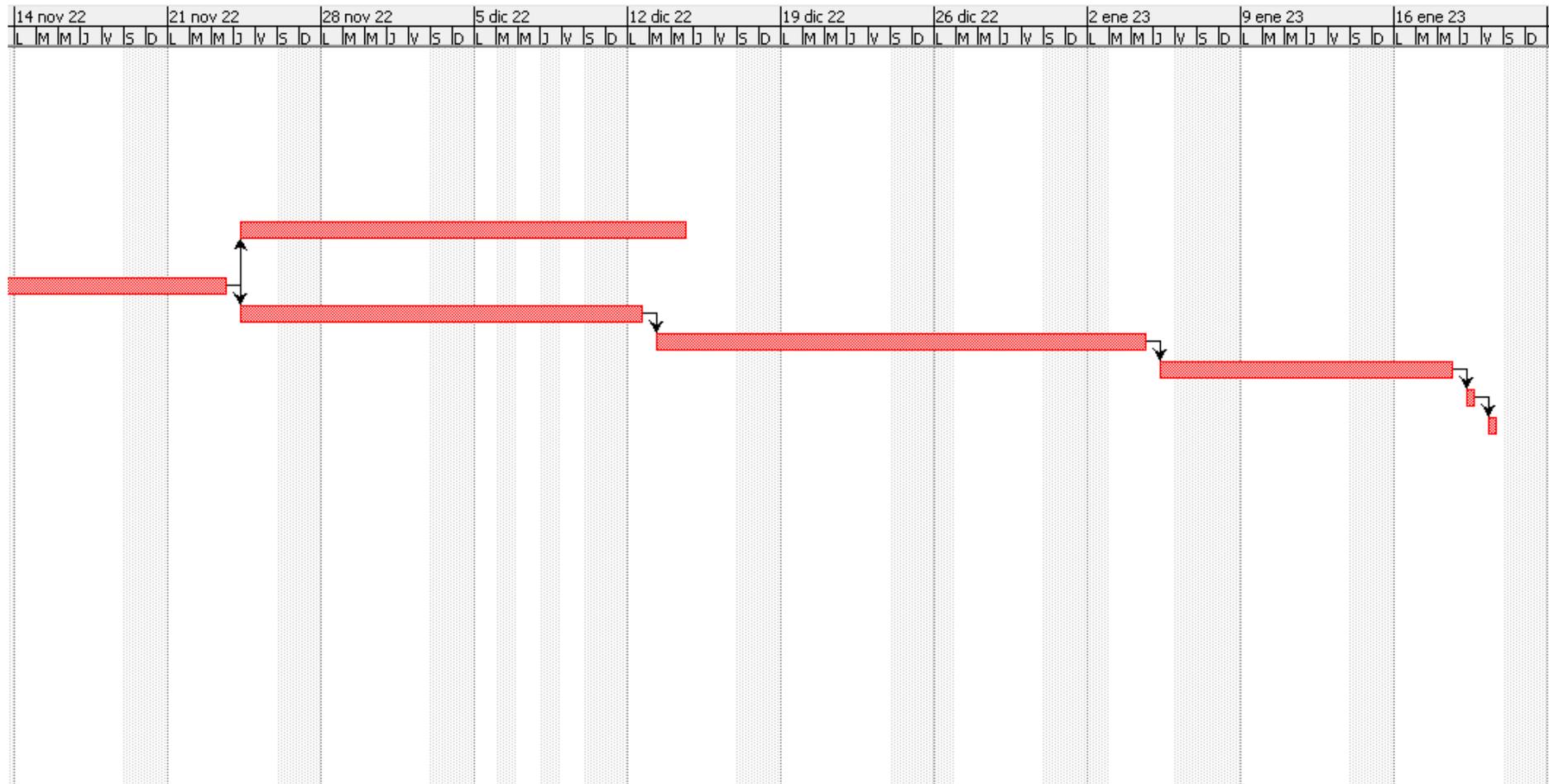


Gráfico 5. Calendario parte 3

8.3. Red de actividades

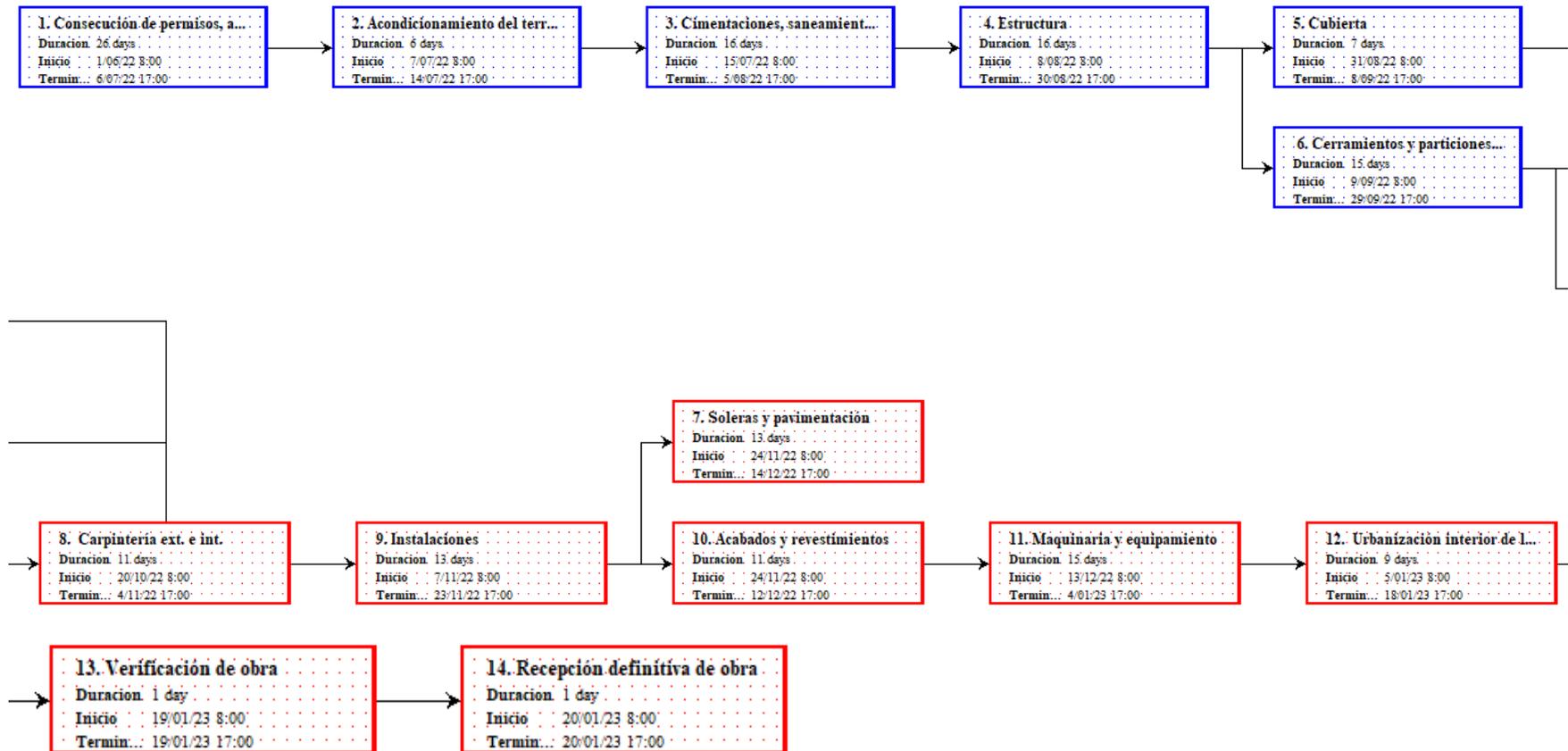


Gráfico 6. Red de actividades

9. Conclusiones

La duración de la ejecución de la obra desde que se solicitan los permisos, autorizaciones y licencias hasta su recepción definitiva será de 160 días laborables, que con la programación realizada teniendo en cuenta el calendario de festivos de Castilla y León y Palencia, dará comienzo el 1 de junio de 2022 y finalizará el 19 de enero de 2023.

La elección del tiempo de inicio de la obra ha sido teniendo en cuenta que durante el mes de junio la temporada de recogidas de setas silvestres decae notoriamente y hasta entonces la industria va a avanzar todo lo necesario.

La programación ejecutada en este anejo, debe servir para que quede clara la organización de cada una de las actividades en el tiempo, y si hubiera algún imprevisto, tratar de solucionarlo cuanto antes para evitar retrasos en la ejecución global del proyecto. Cualquier alteración en los diagramas Pert y Gantt implican pérdidas económicas ya que se retrasa el inicio de actividad de la industria.

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto	1
2. Normativa	1
3. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con su seguridad contra incendios.....	2
3.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	2
3.2. Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco.....	3
3.3. Sectorización.....	4
3.4. Materiales.....	5
3.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes	5
3.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera	5
3.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento	5
3.8. Evacuación de los establecimientos industriales	6
3.9. Riesgo de fuego forestal.....	6
4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios	6
4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	7
4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio	7
4.3. Sistemas de comunicación de alarma	7
4.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	7
4.5. Sistemas de hidrantes exteriores.....	7
4.6. Extintores exteriores.....	7
4.7. Sistema de bocas de incendio equipadas.....	8
4.8. Otros sistemas	8
4.9. Sistema de alumbrado de emergencia	8
4.10. Señalización.....	8
5. Medidas de prevención contra incendios	9
6. Conclusiones	9

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto establecer las normas y procedimientos para el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Cumpliendo para ello la normativa aplicable al proyecto, consiguiendo así un nivel de seguridad adecuado en caso de incendio, tanto para evitar su aparición como para dar con la respuesta adecuada en caso de producirse, y evitar así daños mayores.

2. Normativa

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación. En el Documento Básico SI- Seguridad en caso de incendio, remite a el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” (RSCIEI). Por tanto, en este documento se van a aplicar dos normas:

- **Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre.**

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento tiene por objetivo establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse limitando su propagación y posibilidad de extinción. Todo ello con el fin de anular los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio. Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que puedan generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos de ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

Se aplica esta normativa puesto que este proyecto va a ser un establecimiento industrial. Pues “se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el

aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”.

- **El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación**

Se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación. El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios sustituye a la anterior Norma Básica de Edificación NBE-CPI 96. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y a la parte correspondiente en pliego de condiciones y presupuesto.

Cuando en un mismo edificio coexistan actividades industriales con otros usos:
Cuando un mismo edificio coexistan actividades industriales con otros usos:

- Con distinta titularidad: a las no industriales se les aplica el CTE-DB-SI.

3. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con su seguridad contra incendios

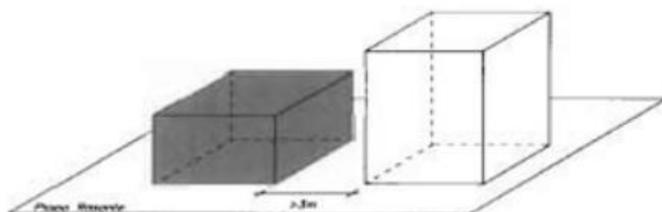
Las condiciones y requisitos que deben cumplir los establecimientos industriales, en materia de su seguridad contra incendios, vendrán determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco, fijados según se establece en el Anexo I del Real Decreto 2267/2004.

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

3.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Según las descripciones del “Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre”, el establecimiento industrial se clasifica por su configuración y ubicación con relación a su entorno con un tipo C, al cumplir la siguiente descripción:

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.



3.2. Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco

Para los tipos A, B y C se considera «sector de incendio» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para realizar los cálculos hay que dividir la edificación en sectores de incendio. Se tomarán para ello dos sectores:

- **Sector de incendio 1:** constituido por la zona propiamente industrial del edificio. Consta de almacenes de materias primas, auxiliares, aditivos y de producto acabado, las zonas de recepción y expedición, la sala de máquinas y la zona de producción y envasado. La superficie total construida es de 420,88 m².
- **Sector de incendio 2:** constituido por la zona de uso no industrial. Se incluye, almacén de limpieza, comedor, oficina, vestuarios y aseos, zona de venta y entrada a fábrica y pasillos. La superficie total construida es de 109,07 m².

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando las siguientes expresiones, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio. Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Dónde:

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.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m²

Tabla 1. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 1.

Zona	qsi (MJ/m ²)	Ci	Ra	Si (m ²)
Almacén mat. primas	2100	1,5	2	50,00
Almacén mat. auxiliares	200	1	1	17,75
Almacén aditivos	800	1,5	1	24,00
Almacén producto terminado	800	1,5	1	37,00
Zona recepción/expedición	1000	1,5	1	58,75
Sala máquinas	200	1	1	25,00
Zona producción y envasado	40	1	1	242,15
Qs (MJ/m²)	1087,78	RIESGO MEDIO		GRADO 3

Tabla 2. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 2

Zona	qsi (MJ/m ²)	Ci	Ra	Si (m ²)
Almacén limpieza	300	1,5	1	10,35
Comedor	800	1	1	9,00
Oficina	600	1	1	14,00
Zona de venta	800	1	1	20,25
Aseos y vestuarios	100	1	1	40,40
Entrada y pasillos	100	1	1	75,45
Qs (MJ/m²)	283,37	RIESGO BAJO		GRADO 1

3.3. Sectorización

Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio:

- Para tipo C y riesgo medio grado 3 se permiten hasta 5000 m², valor que se cumple al ser superior que los 454,65 m² edificados.
- Para tipo C y riesgo bajo grado 1 se permite una superficie ilimitada, por lo cual con 169,45 m² se cumple.

Por lo tanto, se cumple la norma en ambos sectores de incendio establecidos.

El nivel de riesgo intrínseco del edificio total se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} = \frac{(1087,78 \cdot 454,65) + (283,37 \cdot 169,45)}{624,10} = 869,42 \text{ MJ/m}^2$$

Teniendo en cuenta la carga Q_e que hemos obtenido, el **riesgo intrínseco de la industria será medio de grado 3**, ya que se encuentra entre el rango $850 < Q_s < 1275$

3.4. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE 23727.

M0: Materiales no combustibles

M1: Materiales combustibles, pero no inflamables

M2: Grado de inflamabilidad moderada

M3: Grado de inflamabilidad media

M4: Grado de inflamabilidad alta

- Productos para revestimiento de paredes: M0, M1 ó M2.
- Productos para revestimiento de suelos: M0, M1 ó M2.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos. EI 30 (RF-30).
- Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

3.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

Sabiendo que el recorrido de evacuación más largo será máximo de 25 m, la estabilidad al fuego de la estructura cumplirá la siguiente normativa: “En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no es necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal del edificio, para que pueda ser conocida por el personal de los servicios de extinción ajenos” (Art. 4.3 del anexo II).

3.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera

En un edificio tipo C sobre rasante con riesgo medio, la cubierta ligera tendrá una estabilidad al fuego de al menos R15 (EF-15).

3.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de EI 180.

3.8. Evacuación de los establecimientos industriales

Se define como espacio exterior seguro, al espacio al aire libre que permite que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar, a través de él, a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de la siguiente expresión:

$P = 1,10p$, cuando $p < 100$, siendo p el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

$P = 1,10 \cdot 4 = 4,4$, redondeando a la cifra superior, $P = 5$

El número de salidas por sector de las que se debe disponer, es de 1 salida cada 35 metros en la zona de riesgo medio, y una salida cada 50 metros en la zona de riesgo bajo. Estas salidas se corresponden en la zona de riesgo bajo con la puerta de entrada a la fábrica, y en la zona de riesgo medio con una salida de emergencia ubicada en la fachada norte.

El dimensionado debe realizarse conforme a lo que se indica en el DB-SI, sección SI 3. Evacuación de ocupantes:

Puertas y pasos: superior a $P/200 = 5/200 = 0,03$ m. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser inferior a 0,60 m, ni superior a 1,23 m.

La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1,00 m.

3.9. Riesgo de fuego forestal

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente, por ser un polígono industrial. (Art. 10 anexo II)

4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

Según el artículo 1, del Anexo III del RSCIEI, todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo prescrito en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. Además, deberán cumplir el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

Según los establecimientos del artículo 3 del anexo III del RSCIEI, ninguno se adecua a nuestro tipo de industria (Tipo C, riesgo intrínseco medio y superficie construida menor a 3000 m²) por lo que no será necesario este tipo de sistemas automáticos.

4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Se deben instalar sistemas manuales de alarma de incendio en los dos sectores puesto que no se utilizan sistemas automáticos. Debe situarse un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm y 120 cm.

Por lo tanto, se instalará en el sector 1 dos pulsadores, uno junto a la salida de emergencia y otro en la zona de producción. En el sector 2 se instalará uno en la zona de entrada. Conectado a cada pulsador estará una sirena acústica interior para alertar de un posible incendio.

4.3. Sistemas de comunicación de alarma

No se exigen al tener una superficie construida menor a 10 000 m².

4.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

No se aplica al no coincidir con ninguna configuración descrita en el RSCIEI.

4.5. Sistemas de hidrantes exteriores

Al ser un edificio tipo C con menos de 2000 m² no se exige sistema de hidrantes exteriores.

4.6. Extintores exteriores

Se deben instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo. Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

En la zona de grado intrínseco bajo se puede instalar un único extintor de polvo de 9 kg con eficacia 21A-113 B, pues la superficie es menor de 600 m². Por seguridad se instalarán 2 repartidos entre la zona de expedición y sala de máquinas.

En la zona de grado intrínseco medio según la normativa se debe instalar al menos 1 extintor de polvo de 9 kg con eficacia 21A-113 B, hasta 400 m². Por seguridad, se instalarán 5 extintores cuya ubicación será uno junto a la salida de emergencia de la recepción de material y otros 3 repartidos entre la zona de producción y envasado. Por último, en la zona de venta se dispondrá también un extintor.

4.7. Sistema de bocas de incendio equipadas

No se exige la instalación de sistema de bocas de incendio equipadas al ser un edificio tipo C de riesgo intrínseco medio con superficie total construida menor de 1000 m².

4.8. Otros sistemas

No se exige la instalación de sistemas de columna seca al tener una altura de evacuación menor de 15 m.

No se exige la instalación de rociadores automáticos de agua al ser un edificio tipo C con nivel intrínseco medio y superficie total construida menor de 3500 m².

No se exigen sistemas de agua pulverizada, ni de espuma física, ni de extinción por polvo o por agentes extintores gaseosos.

4.9. Sistema de alumbrado de emergencia

No es de carácter obligatorio que las vías de evacuación de los sectores de incendio posean sistemas de alumbrado de emergencia puesto que la ocupación es menor de 10 personas y está la planta sobre rasante.

Tendrán alumbrado de emergencia los espacios donde estén instalados los cuadros que controlan los procesos del establecimiento industrial y el sistema de protección contra incendios. Este alumbrado será fijo, con fuente de energía propio, entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de la tensión nominal de servicio, mantendrá las condiciones de servicio al menos una hora, la iluminancia será como mínimo de 5 lx.

Se instalará una luz de emergencia sobre los dinteles de las puertas de salida de emergencia, así como en las zonas necesarias para llegar hasta la salida de emergencia.

En total se instalarán 20 luminarias de emergencia, para cumplir el reglamento, iluminando las puertas de salida, así como los elementos de protección contra incendios. Su ubicación se puede ver en el Documento II. Planos, en el plano de Instalación de protección contra incendios.

4.10. Señalización

Se señalarán las salidas de uso habitual o de emergencia, así como los extintores manuales y los pulsadores de alarma, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dichas señales deberán cumplir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.



Imagen 1. Señales correspondientes a la protección contra incendios

5. Medidas de prevención contra incendios

Para disminuir y evitar el riesgo de incendio se toman medidas generales de prevención de obligado cumplimiento en el centro de trabajo.

- La prohibición de fumar en el centro de trabajo estipulada por la ley será causa de despido inmediato si algún trabajador lo hace dentro del recinto de la industria sea en el interior o exterior de la edificación.
- Cada año se llevarán a cabo revisiones periódicas de todos los elementos de seguridad descritos anteriormente por una empresa externa dedicada a los sistemas de seguridad implementados en la industria.
- Las máquinas y equipos llevarán en su instalación medidas de prevención contra sobrecargas y sobretensiones que pueden ocasionar un riesgo de incendio. Estas medidas procederán si se detectan a la interrupción total de los equipos y a la paralización momentánea del proceso productivo hasta que se encuentre el fallo por el cual se ha detenido.
- Se extremarán todas las precauciones si se manipula producto inflamable, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesario mantener conectados a la red.
- Todos los años los trabajadores recibirán en una reunión anual un recordatorio de las medidas que hay que tomar en caso de incendio (incluyendo un simulacro de incendio) y de cómo utilizar los equipos.

6. Conclusiones

Acorde a la normativa actual, nuestro edificio es de tipo C en cuanto a su estructura, y tiene un riesgo intrínseco medio grado 3. Está dividido en dos sectores de incendio, el sector 1 con riesgo intrínseco medio grado 3 y el sector 2 con riesgo intrínseco bajo grado 1.

Con estas características, se realiza una instalación de protección contra incendios que consta de sistemas manuales de alarma y alarmas acústicas, extintores de polvo, así como alumbrado de emergencia y señalización de los elementos. La ubicación de

estos elementos, así como los recorridos de evacuación están definidos en el *Documento II. Planos, en el Plano 17. Instalación de protección contra incendios.*

Además, se indican unas medidas de prevención para disminuir la probabilidad de producción de incendios. Tales como la prohibición de fumar dentro y alrededores del recinto, revisiones periódicas de los elementos de seguridad, colocación de dispositivos contra sobreintensidades y sobretensiones en la maquinaria y elementos de control en los cuadros de electricidad. Además, una vez al año, se realiza una reunión recordando las medidas que hay que tomar en caso de incendio y de cómo utilizar los extintores.

ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

ÍNDICE ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

1. Objeto.....	1
2. Perturbaciones por ruido.....	1
3. Aislamiento acústico de las edificaciones.....	2
3.1. Elementos constructivos.....	2
3.1.1. Elementos constructivos verticales	2
3.1.2. Elementos constructivos horizontales	3
4. Conclusiones	3

ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

1. Objeto

El objeto del presente anejo es la “Protección frente al ruido”, que consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (artículo 14 Parte I del CTE).

Para satisfacer estos requisitos, se realizará un estudio de los elementos que causen mayor impacto acústico, y se analizará el grado de insonorización de la industria. Para ello el edificio se proyectará, construirá, empleará y mantendrá de tal forma que los elementos que conforman el recinto tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo y de impacto y el ocasionado por vibraciones de las instalaciones propias del edificio.

La normativa de aplicación será:

- DB HR: Protección frente al ruido
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León

2. Perturbaciones por ruido

Los niveles de ruido máximo para zonas industriales no ha de ser superior a los establecidos en la norma vigente.

- **Límite de emisión**
Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB (A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en esta Ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación.
- **Límite de inmisión en exteriores**
Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Niveles máximos en dBA según el tipo de zona

Nivel máximo en dBA según el tipo de zona	Día (8 h-22 h)	Noche (22 h-8 h)
Zonas de equipamiento sanitario	45	55
Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
Zona de actividades comerciales	65	55
Zonas industriales y de almacenes	70	55

El nivel máximo que podrá alcanzarse en la industria es de 70 decibelios.

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20-464-90, y sea aplicable tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos, en el lugar en el que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas. Además, también se llevarán a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán, al menos, a 1,20 metros de distancia del suelo y paredes y/o a 1,50 metros de las ventanas o, en todo caso, en el centro del local, con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior y con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones

El proyecto cumple con las exigencias marcadas en la normativa vigente indicada en este mismo anejo en el punto 1.

Se asegura que tanto las instalaciones como la maquinaria de la fábrica cumpla con las exigencias relativas a la transmisión de ruido y vibraciones, señaladas en las reglamentaciones pertinentes.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones provocadas por las distintas instalaciones y equipos que componen la fábrica, ambos estarán provistos de las medidas necesarias de precaución de ubicación y aislamiento, asegurando que no se superen los niveles máximos permitidos.

3.1. Elementos constructivos

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de tal manera que se insonorizará en la medida que sea posible, todos los elementos con el material adecuado en cada caso.

A continuación, se exponen los valores de aislamiento de elementos constructivos verticales, de aislamiento global al ruido área de la fachada y los valores de aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto de los elementos constructivos horizontales y horizontales-inclinados.

3.1.1. Elementos constructivos verticales

La fachada se dispone como un murete de hormigón HA-25/P/20/XC2 de 20 cm de altura y sobre el que se disponen los ladrillos de termoarcilla que constituirán los cerramientos exteriores de la industria proyectada.

Los cerramientos exteriores, compuestos por bloques de termoarcilla con una capa de mortero de cemento recubriendo la parte exterior, proporciona un aislamiento del ruido de 52 dBA.

En las particiones interiores, se aprovecha las ventajas del uso de panel sándwich frente a otros elementos de construcción. Tiene excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico, baja absorción de agua y aire, y gran durabilidad.

El panel utilizado en los cerramientos interiores será Panel de sectorización ACH (PM1) en 50 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lamelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5 aislamiento acústico certificado según UNE-EN ISO-140-3: 1995 como $R_A=32,5$ dBA certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 30 minutos (EI30).

3.1.2. Elementos constructivos horizontales

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0,6 mm de espesor. En el interior de las placas se encuentra una lámina de poliuretano con una densidad de 40 kg/m³ con un espesor de 40 mm. que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 50 dBA.

4. Conclusiones

Todos los materiales seleccionados aportan un aislamiento correcto que cumple con la normativa vigente, además de la calidad de vida de las personas que trabajan en la industria.

Todos los materiales ofrecen un aislante adecuado con un espesor considerable que aportan las características aislantes deseadas.

ANEJO 11. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÍNDICE ANEJO 11. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Objeto	1
2. Condiciones para el control de la demanda energética. DB-HE 1	1
3. Condiciones de las instalaciones térmicas. DB-HE 2	1
4. Condiciones de las instalaciones de iluminación. DB-HE 3.....	1
4.1. Productos de construcción	2
4.2. Mantenimiento y conservación	2
4.3. Eficiencia energética de la máquina	2
5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. DB-HE 4	2
6. Generación mínima de energía eléctrica. DB-HE 5.....	2
7. Otras instalaciones	3
8. Conclusiones	3

ANEJO 11. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Objeto

El objeto del anejo es cumplir con las exigencias básicas de ahorro de energía recogidas en el DB HE del CTE con el fin de verificar la legislación y ahorrar costes en el funcionamiento de la industria. Se tendrán en cuenta la eficiencia y consumo energético, el mantenimiento y la innovación de las instalaciones y la maquinaria.

2. Condiciones para el control de la demanda energética. DB-HE 1

El presente proyecto se identifica como una instalación de uso industrial, por lo que, según el CTE, esta sección no es de aplicación en este tipo de edificación.

3. Condiciones de las instalaciones térmicas. DB-HE 2

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE (Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).

Para el presente proyecto de ejecución, es de aplicación el RITE, ya que se dispondrá de instalaciones térmicas fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Uso de calefacción en las áreas administrativas de la empresa: vestuarios, oficina, comedor... Esta climatización se lleva a cabo por medio de radiadores eléctricos para mantener una temperatura adecuada de trabajo. La zona de uso común estará a una temperatura de 20°C, para asegurar el confort térmico de los trabajadores, por otro lado, la zona de producción se encuentra a 10°C para preservar las características del producto.

4. Condiciones de las instalaciones de iluminación. DB-HE 3

La fábrica de níscalos y garbanzos de nuestro proyecto se identifica como instalación industrial, por lo que, según el CTE, no es de aplicación a este tipo de edificación.

No obstante, la industria cuenta con un alumbrado superior en la zona de producción y envasado-expedición, facilitando el trabajo de los operarios. Y más tenue en zonas como vestuarios, comedor... Cada zona cuenta con una serie de interruptores que abren o cierran los circuitos, para ahorrar energía.

4.1. Productos de construcción

Las lámparas, luminarias, equipos auxiliares y resto de dispositivos deben cumplir lo dispuesto en la norma específica para cada tipo de material.

A la hora de ejecutar el proyecto y una vez se reciban los productos en obra, debe acreditarse que existe certificado del fabricante, con las características técnicas pertinentes.

4.2. Mantenimiento y conservación

Cada una de las instalaciones de la empresa cuenta con un sistema de control periódico que permite detectar fallos de funcionamiento que aumenten el consumo energético de los equipos. Además, la industria cuenta con una persona que se encarga de revisar y ajustar las máquinas cuando sea necesario.

4.3. Eficiencia energética de la máquina

Al igual que con los sistemas de iluminación se deben realizar revisiones periódicas de la maquinaria, ya que el mal estado o la antigüedad de alguna de ellas, puede aumentar un consumo de energía innecesario. Si bien, la maquinaria se renueva cada 10 años como se muestra en el Anejo 15. Estudio económico, para evitar esas posibles subidas de gasto energético provenientes por la antigüedad de la máquina.

5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. DB-HE 4

A pesar de no utilizar una energía renovable para abastecer el agua caliente sanitaria de la industria, se va a calcular las necesidades mínimas en l/día de agua a 40°C.

Según el DB de “Ahorro de energía” es aplicable a todos los edificios de nueva construcción o a edificios existentes sujetos a reformas íntegras del edificio o las instalaciones, o en los que se produzca un cambio en la actividad productiva del mismo, con una demanda de agua caliente sanitaria superior a 100 l/día.

Por lo tanto, para las fábricas de se estima un uso de 21 l/persona y día de agua caliente. Como se tienen dos trabajadores en fábrica, el consumo es de 42 l/día, si a ese se le suma otro trabajador en oficina con un consumo de 2 l/día, el consumo total es de 44 l/ día, por lo tanto, no es de aplicación este apartado en el presente proyecto.

6. Generación mínima de energía eléctrica. DB-HE 5

Se podrá aplicar en edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m² de superficie construida.

7. Otras instalaciones

La organización que presenta la industria es el resultado de optimizar las pérdidas de energía por parte de la calefacción o cámara de frío.

Para el mantenimiento óptimo de la temperatura en el centro de trabajo, las áreas más cálidas se han construido con orientación sur, mientras que la cámara frigorífica no está en contacto con paredes exteriores, sino que se encuentra dentro del edificio.

8. Conclusiones

Al tratarse de un edificio de uso industrial, no hay limitación en la demanda de energía. Debido al mismo motivo, el apartado 1 del HE-3 sobre eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, al igual que tampoco lo referente a sistemas de captación y transformación de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente, pues no se cumple con los requisitos mínimos exigidos para ello. Sin embargo, sí es de aplicación el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), al disponer de instalaciones térmicas fijas para la climatización y producción ACS.

De todos modos, no se debe olvidar que el consumo de energía representa el mayor coste del funcionamiento de la planta. Por lo tanto, el implantar medidas para conseguir el máximo ahorro energético, ya que no solo beneficia a la sostenibilidad del medio ambiente, sino que también implica conseguir una buena gestión y rendimiento de la industria.

El recorte de costes es esencial para el éxito empresarial. Por esta razón, las instalaciones se diseñarán para que sean lo más eficientes y económicas posible y se instalarán aparatos de clase energética A++, como grifos para los aseos y fregaderos con limitador incorporado de caudal y de temperatura para el ahorro de agua y energía.

ANEJO 12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE ANEJO 12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. Objeto.....	1
2. Agentes intervinientes.....	2
2.1. Identificación	2
2.1.1. Productor de residuos (promotor).....	2
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	2
2.1.3. Gestor de residuos.....	2
2.2. Obligaciones.....	3
2.2.1. Productor de residuos (promotor).....	3
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	4
2.2.3. Gestor de residuos.....	5
3. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra....	6
4. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.....	7
5. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto	9
6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en obra	11
7. Medidas de separación de residuos dentro de la obra	13
8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.	14
9. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos	15
10. Determinación del importe de la fianza	15

ANEJO 12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. Objeto

De acuerdo con el RD105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), será de obligado cumplimiento incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido (art. 4):

- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos conforme a la Decisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, que deroga la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.
- Medidas de prevención de residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos.
- Manejo de los residuos en obra.
- Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.
- Valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Además del RD mencionado, el presente estudio se apoya en la siguiente normativa:

- Decisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014 se publica la nueva Lista Europea de Residuos.
- Reglamento UE nº 1357/2014 de la comisión de 18 de diciembre de 2014, sobre residuos.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, aprobado por acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de noviembre de 2015.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Plan Integral de Residuos de Castilla y León (Decreto 11/2014, de 20 de marzo)
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

2. Agentes intervinientes

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto de planta de elaboración de conservas artesanales de níscolo y de garbanzo, situado en CL Tejedores, 10 Palencia (Palencia).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Agronna S.L.U
Proyectista	Francisca-Leke Díez Gutiérrez
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 411083,98 €.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente proyecto, se identifica como el productor de residuos: Agronna S.L.U

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquier operación que conste de una recogida, almacenamiento, transporte, valorización y/o eliminación de residuos, incluida la vigilancia de las operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos.

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación con anterioridad al comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la

valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos.

Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Decisión de la Comisión 2014/995/UE.
2. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
3. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del Poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Es obligatorio poseer la documentación necesaria que garantice que los residuos generados en la construcción y demolición han sido correctamente gestionados o que en su defecto han sido entregados a una empresa de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, de acuerdo con los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008. La documentación deberá mantenerse durante los 5 años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor del residuo está obligado a depositar una fianza o una garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable (artículos 4.1 y 5 del RD 105/2008) y las contenidas en el presente estudio, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que muestre cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a generar en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a "Decisión de la Comisión 2014/995/UE, sobre la Lista Europea de Residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones

a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados por Decisión de la Comisión 2014/995/UE, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades

en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, se han clasificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos: Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según el tipo de materia de los que están compuestos:

RCD DE NIVEL I
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD DE NIVEL II
RCD de naturaleza no pétreo
1. Asfalto
2. Madera
3. Metales (incluido sus aleaciones)
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
8. Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4. Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1. Otros

4. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de los materiales utilizados en cada unidad de obra con sus rendimientos correspondientes a los precios descompuestos, teniendo en cuenta el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los residuos generados en el proyecto objeto de estudio serán los mostrados a continuación, teniendo en cuenta que no se incluyen aquellos materiales que no superen 1 m³ de aporte.

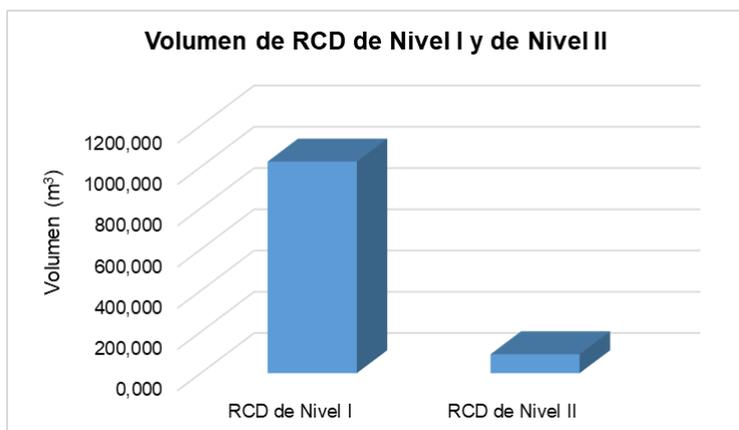
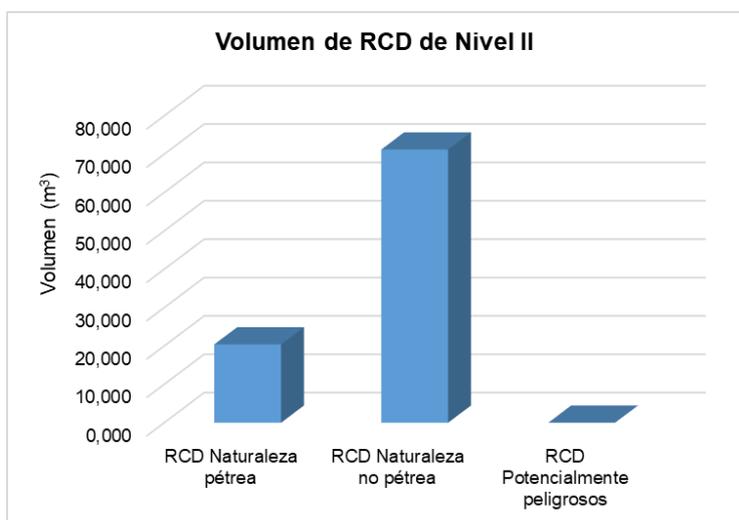
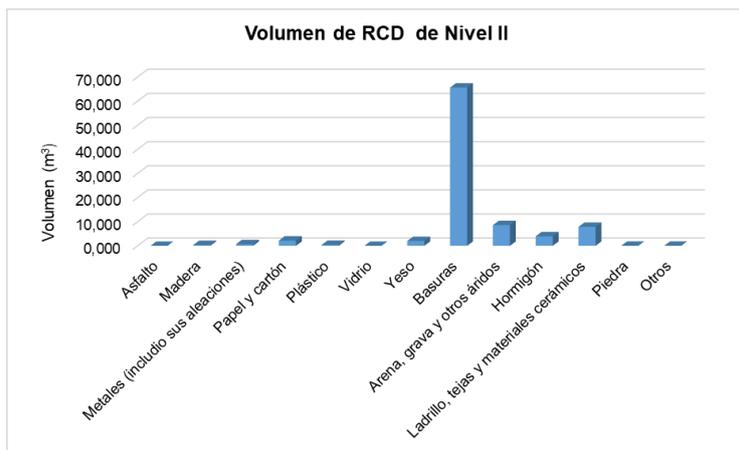
Material según Decisión 2014/955/JE	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD DE NIVEL I				
1. Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1,018	1044,519	1025,955
RCD DE NIVEL II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1. Madera				
Madera	17 02 01	1,099	0,381	0,346
2. Metales (incluido sus aleaciones)				
Envases metálicos	15 01 04	0,625	0,003	0,005
Cobre, bronce, latón	17 04 01	1,500	0,006	0,004
Hierro y acero	17 04 05	2,134	1,446	0,678
Cables distintos de los especificados en el código 170410	17 04 11	1,689	0,009	0,005
3. Papel y cartón				
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,750	1,642	2,190
4. Plástico				
Plástico	17 02 03	0,599	0,243	0,405
5. Vidrio				
Vidrio	17 02 02	1,000	0,002	0,002
6. Yeso				
Residuos no especificado en otra categoría	06 11 99	0,90	0,002	0,002
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	1,00	1,999	1,999
7. Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	0,603	0,020	0,034
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	1,504	0,232	0,155
Residuos biodegradables	20 02 01	1,500	49,046	32,698
Residuos de limpieza viaria	20 03 03	1,500	49,046	32,698

Material según Decisión 2014/955/UE	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de naturaleza pétreo				
1. Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	1,500	12,204	8,136
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	1,600	0,736	0,460
2. Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	1,500	5,911	3,941
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos	17 01 02	1,250	3,834	3,067
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	1,250	5,986	4,789
4. Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 13	1,500	0,036	0,024
RCD potencialmente peligrosos				
1. Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11*	0,895	0,011	0,012

En la siguiente tabla aparecen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

Material según Decisión 2014/955/UE	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD DE NIVEL I		
1. Tierras y pétreos de la excavación	1044,519	1025,955
RCD DE NIVEL II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1. Asfalto	0,000	0,000
2. Madera	0,381	0,346
3. Metales (incluido sus aleaciones)	1,464	0,692
4. Papel y cartón	1,642	2,190
5. Plástico	0,243	0,405
6. Vidrio	0,002	0,002
7. Yeso	2,001	2,001
8. Basuras	98,164	65,585
RCD de naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos	12,940	8,596
2. Hormigón	5,911	3,941
3. Ladrillo, tejas y materiales cerámicos	9,820	7,856
4. Piedra	0,036	0,024
RCD potencialmente peligrosos		
1. Otros	0,011	0,012

Y a continuación, se exponen en modo gráfico los valores en volumen (m³) de RCD, agrupados por niveles.



5. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas opciones de composición, construcción y diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos

en la fase de construcción y explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Entre las medidas enfocadas a prevenir la producción de RCD en la obra se pueden distinguir dos grupos de acciones paralelas. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los residuos de la obra, y por otra, las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, que se reutilicen o reciclen en la obra o en otra actividad externa. Estas medidas deberán realizarse durante las fases de proyecto y ejecución.

Se adoptarán las siguientes medidas:

- La excavación se realizará atendiendo a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el aprobado de la Dirección Facultativa. De esta forma, se evitará una mayor excavación de tierra innecesaria que pueda generar mayor volumen de residuos.
- Se evitará en la medida de lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.). Se acordará con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- Los residuos peligrosos contenidos en los RCD serán separados en origen de aquellos no peligrosos. Posteriormente, serán exportados de la obra por gestores autorizados de la Junta de Castilla y León, quienes se encargarán de su adecuada gestión.
- Se reducirán, todo lo posible, los envases y embalajes de los materiales de construcción. Se solicitará a los proveedores de los materiales que el suministro se realice con la menor cantidad de embalaje posible y siempre en el momento en el que sean necesarios durante la ejecución de la obra, con el fin de evitar posibles deterioros que los terminen convirtiendo en residuos.
- El hormigón suministrado será siempre que se pueda de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma inmediata al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la normativa vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser para una o varias operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se atribuye un plazo de tiempo determinado, que podrá ser renovado por periodos sucesivos.

La autorización sólo expedirá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La reutilización de materiales de residuos de la construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso que se destinen y se realizará preferentemente en un depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Decisión 2014/955/UE	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD DE NIVEL I					
1. Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración/ Vertedero	1044,519	1025,955
RCD DE NIVEL II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1. Madera					
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,381	0,346
2. Metales (incluido sus aleaciones)					
Envases metálicos	15 01 04	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,005
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,006	0,004
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,446	0,678
Cables distintos de los especificados en el código 170410	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,009	0,005
3. Papel y cartón					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,642	2,190
4. Plástico					
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,243	0,405
5. Vidrio					
Vidrio	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,002
6. Yeso					
Residuos no especificado en otra categoría	06 11 99	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,002
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,999	1,999
7. Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,020	0,034
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,232	0,155
Residuos biodegradables	20 02 01	Reciclado/ Vertedero	Planta reciclaje RSU	49,046	32,698
Residuos de limpieza viaria	20 03 03	Reciclado/ Vertedero	Planta reciclaje RSU	49,046	32,698
RCD de naturaleza pétreo					
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	12,204	8,136
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,736	0,460
2. Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	Reciclado/ Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,911	3,941
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,834	3,067
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	5,986	4,789
4. Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración/ Vertedero	0,036	0,024
RCD potencialmente peligrosos					
1. Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11*	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,011	0,012
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

7. Medidas de separación de residuos dentro de la obra

Acorde al artículo 5.5 del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, estos residuos deben 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:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y material cerámico: 40 t
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

En la siguiente tabla se indica el peso total, expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMATIVA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	5,91	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	9,82	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluido sus aleaciones)	1,46	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,38	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,00	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,24	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	1,64	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos temporales con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a 1 m³, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.)
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación.

9. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el “apartado 4. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra”, aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	Total (€)
GC	Tratamientos previos de los residuos	15,45
GT	Gestión de tierras	15,40
GR	Gestión de residuos inertes	49,48
TOTAL (€)		80,33

10. Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en obra, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda a la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importes mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 3,00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 8,00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 500,00 € (como mínimo un 0,2 % del PEM)
- Importe máximo de la fianza: 30000,00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto De Ejecución Material de la obra (PEM): 411083,98 €					
A. Estimación del coste de tratamiento de RCD a efectos de la determinación de la fianza					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	1044,519	1025,955	3,000		
Total Nivel I				3077,865 ⁽¹⁾	0,749
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	28,707	20,417	8,000		
RCD de naturaleza no pétreo	103,897	71,220	8,000		
RCD potencialmente peligrosos	0,011	0,012	8,000		
Total Nivel II				733,192 ⁽²⁾	0,200
Total (€)				3811,057	0,927
Notas: (1): Entre 500,00 € y 30000,00 € (2): Como mínimo un 0,2 % del PEM					
B. Resto de costes de gestión					
Concepto				Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc				713,770	0,150
TOTAL (€)				4856,555	1,077

ANEJO 13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

ÍNDICE ANEJO 13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

1. Introducción	1
2. Objeto del documento	1
3. Desarrollo del plan de control de calidad	2
4. Documentación del control de obra.....	3
5. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia	3
5.1. Cimentación	3
5.1.1. Cimentación directa	3
5.1.2. Acondicionamiento del terreno.....	4
5.2. Estructura de hormigón armado	4
5.2.1. Control de materiales	4
5.2.2. Control de la ejecución.....	6
5.3. Estructura de acero	6
5.4. Estructura de fábrica	7
5.5. Cerramientos y particiones	8
5.6. Instalación eléctrica	9
5.7. Instalación de fontanería	10
5.8. Instalación de protección contra incendios	10
5.9. Instalación de saneamiento	11
5.10. Instalación frigorífica.....	11
6. Valoración económica.....	12

ANEJO 13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

1. Introducción

Acorde a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo (y su posterior modificación RD 732/2019, de 20 de diciembre), el Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- Control de recepción en obra de los productos.
- Control de ejecución de la obra
- Control de la obra terminada

2. Objeto del documento

El objetivo del documento es determinar las actividades que van a desarrollarse a lo largo del control de ejecución de la obra. Las comprobaciones, inspecciones y pruebas pertinente se realizarán para garantizar la calidad de la obra, todo ello bajo las normas establecidas acordes a la normativa en vigor.

Se determina la metodología que ha de llevarse a cabo en la obra correspondiente al desarrollo del presente proyecto, también se definen las funciones y competencias por parte de la empresa de control.

3. Desarrollo del plan de control de calidad

La empresa contratada para acometer el plan de control de calidad realizará el control de los materiales, el de la ejecución de cada una de las diferentes actividades en el desarrollo de la obra y de las pruebas de funcionamiento de las instalaciones. También se encargará de controlar las actas de inspección técnica en la utilización de la estructura.

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2. Control de ejecución de la obra

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

3. Control de la obra terminada

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

4. Documentación del control de obra

El control de calidad de las obras a realizar, incluirá el control de recepción de productos y los controles de ejecución y obra terminada. Para ello:

1. El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia

5.1. Cimentación

5.1.1. Cimentación directa

- Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación
 - Estudio geotécnico.
 - Nivel de apoyo de la cimentación.
 - Nivel freático y condiciones hidrogeológicas.
 - Resistencia y humedad del terreno.
 - No se detectan defectos evidentes tales como corrientes subterráneas, pozos, fallas, etc... que puedan producir socavación o arrastres.
- Comprobaciones durante la ejecución
 - Los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto.
 - Las resistencias son las indicadas en el proyecto.

➤ Comprobaciones durante la ejecución

- Análisis de aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE-C (Seguridad Estructural Cimientos).
- Control de materias primas, dosificación de los hormigones y hormigón armado según Código Estructural y DB SE-C.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.
- Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de armaduras.
- Comprobación del proceso de vertido, compactación, curado y vibrado del hormigón, así como juntas de hormigonado y retracción.
- El control de ejecución de pilotes hormigonados “in situ”, se ajustará en todo momento a lo establecido en el artículo 5.4.2.1 del DB SE-C.
- Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en el Código Estructural y el DB SE-C.

➤ Comprobaciones finales

- El resultado final de las observaciones y controles se incorporará a la documentación de la obra.

5.1.2. Acondicionamiento del terreno

➤ Excavación

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

➤ Gestión de agua

- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

➤ Mejora o refuerzo del terreno

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

➤ Anclajes al terreno

- Según norma UNE-EN 1537:2015

5.2. Estructura de hormigón armado

5.2.1. Control de materiales

- Control de los componentes del hormigón según el Código Estructural, Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Cemento.
- Control de recepción según RC-16.
- No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en el artículo 33.2.
- Agua de amasado. Según el artículo 29 más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Áridos. Según artículo 30 y condiciones recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Otros componentes (antes del inicio de la obra). Son las del artículo 31 más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El incumplimiento de las especificaciones de algunos de los componentes será razón suficiente para considerarlo como no apto para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no dañifique apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni largo plazo.

➤ Control de calidad del hormigón según Código Estructural y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Título 2º del Código Estructural desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad. La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).

- Resistencia.
- Control documental de las hojas de suministro.
- Consistencia.
- Durabilidad.

➤ Ensayos de control del hormigón

- Modalidad 1: Control estadístico del hormigón.
- Modalidad 2: Control al 100 por 100.
- Modalidad 3: Control indirecto
- Ensayos de información complementaria.

➤ Control de calidad del acero

- Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal: Se realiza tanto en armaduras activas como pasivas.

El único válido para hormigón pretensado. En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control intenso, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura.

➤ Otros controles

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

5.2.2. Control de la ejecución

➤ Niveles de control de ejecución

- Control de ejecución a nivel reducido
 - Una inspección por lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

➤ Fijación de las tolerancias de ejecución

➤ Otros controles

- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

5.3. Estructura de acero

➤ Control de calidad de la documentación del proyecto

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada.
- El contenido de este apartado se refiera al control y ejecución de obra para su validación, con independencia del realizado por el constructor.
- Cada una de las actividades de control de calidad que, mínimamente se especifiquen en el DB SE-C, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas en la documentación final de obra.

➤ Control de calidad de los materiales

- Certificado de calidad del material.

- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de calidad de la fabricación
- Control de la documentación de taller, según la documentación del proyecto, que incluye:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad de la fabricación
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
- Control de calidad de montaje
- Control de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que tendrá que ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Y consta, al menos de:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Asimismo, se comprobarán las tolerancias de posicionamiento.
 - Control de calidad del montaje, que incluye:
 - Control de medios empleados, y que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada.

5.4. Estructura de fábrica

- Recepción de materiales
- La recepción de cementos y hormigones, y la ejecución y control de los mismos se encuentra regulado en documentos específicos.
 - Piezas
 - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (I o II) de las piezas.
 - Arenas
 - Comprobación de almacenamiento, e inspección visual o toma de muestras.
 - Cementos y cales
 - Morteros y hormigones preparados

- Comprobación de dosificación y resistencia.

➤ Control de fábrica

- Tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de la categoría B.

➤ Morteros y hormigones de relleno

- Control de dosificado, mezclado y puesta en obra.
- Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C.

➤ Armadura

- Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra.

➤ Protección de fábricas en ejecución

- Protección contra daños físicos.
- Protección de la coronación.
- Mantenimiento de la humedad.
- Protección contra heladas.
- Arriostamiento temporal.
- Limitación de la altura de ejecución por día.

5.5. Cerramientos y particiones

➤ Control de calidad de la documentación del proyecto

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

➤ Suministro y recepción de productos

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Corresponden a las especificados en proyecto y con las características exigidas.

➤ Control de ejecución en obra

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos, y en especial, a la ejecución de los posibles puentes térmicos como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, y a los integrados en los cerramientos, como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, sellado de acristalamientos, etc.

- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso de agua y/o aire.

5.6. Instalación eléctrica

- Control de calidad de la documentación del proyecto
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos
 - Se comprobará que contengan el marcado CE.
- Control de ejecución en obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc. Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes. Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (diferenciales, relés, interruptores automáticos...)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
 - Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuitos de fuerza.
 - Comprobación del resultado de circuitos de la instalación acabada.

5.7. Instalación de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Suministro y recepción de productos
 - Se comprobará que contengan el marcado CE.

- Control de ejecución en obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida.
 - Instalación general interior: características de tuberías y conjunto de válvulas.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de la instalación:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a. Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
 - b. Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c. Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d. Medición de temperaturas en la red.
 - e. Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación y funcionamiento de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
 - Funcionamiento de la grifería, cisternas y desagües.
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.8. Instalación de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto
 - El proyecto define y justifica la solución aportada en la protección contra incendios, justificando en su totalidad el cumplimiento del Documento Básico Seguridad en Caso de Incendio (DB SI).

- Suministro y recepción de productos
 - Se comprobará la existencia del marcado CE.

- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 842/2013, de 31 de OCTUBRE, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - Comprobar características de los elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - Comprobar equipos extintores: características, ubicación y montaje.
 - Prueba de funcionamiento de equipos extintores.

5.9. Instalación de saneamiento

- Control de calidad de la documentación del proyecto
 - El proyecto define y justifica la solución de saneamiento adoptada.
- Suministros y recepción de productos
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Se comprobará el dimensionado de los tubos según proyecto.
- Control de ejecución en obra
 - Ejecución acorde a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida.
 - Instalación general interior. Características de tuberías.
 - Pruebas de la instalación:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Comprobación de pendientes y ejecución de juntas y piezas especiales.
 - Supervisión de sistemas de sujeción en tramos suspendidos.
 - Control de ventilaciones.
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.10. Instalación frigorífica

- Control de calidad de la documentación del proyecto
 - El proyecto define y justifica la solución de conservación de frío aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Real Decreto 552/2019, de

27 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

➤ Suministro y recepción de productos

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Se comprobará el dimensionado de las tuberías y resto de elementos del circuito frigorífico según proyecto.

➤ Control de ejecución en obra

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Instalación general interior. Características de tuberías.
- Pruebas de instalación:
 - Comprobación de la no existencia de fugas.
 - Prueba de vacío. La presión de vacío será inferior a 270 Pa absolutos durante un tiempo mínimo de 60 minutos.
 - Pruebas de presión y estanqueidad parciales y totales. Se realizan con nitrógeno sin oxígeno. La primera consiste en una prueba neumática a 1,1 por la presión máxima admisible (PS). La presión de prueba de estanqueidad será entre 0,9 de la presión máxima de servicio (PS) y la presión máxima de servicio.
 - Verificación de la correcta colocación de filtros y accesorios.
 - Verificaciones de los limitadores de presión y dispositivos de seguridad.
 - Verificación de los niveles de aceites, de refrigerante y de humedad, tras 48 h de funcionamiento, mediante el uso de los visores de líquido que forman parte de la misma.
- Control de ventilaciones y ventiladores.
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

6. Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor.

El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros

ANEJO 14. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

ÍNDICE ANEJO 14. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

1. Objeto.....	1
2. DB SE-Seguridad Estructural.....	1
3. DB SI-Seguridad en caso de Incendio	2
3.1. SI 1. Propagación interior	2
3.2. SI 2. Propagación exterior	3
3.3. SI 3. Evacuación de ocupantes	3
3.4. SI 4. Instalaciones de protección contra incendios	4
3.5. SI 5. Intervención de bomberos.....	4
3.6. SI 6. Resistencia al fuego de la estructura.....	5
4. DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad.....	5
4.1. SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas	5
4.2. SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	6
4.3. SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.....	6
4.4. SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	6
4.5. SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación .	7
4.6. SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	7
4.7. SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	8
4.8. SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	8
4.9. SUA 9. Accesibilidad	9
5. DB-HS-Salubridad	9
5.1. Exigencia básica HS 1. Protección frente a la humedad.....	9
5.2. Exigencia básica HS 2. Recogida y evacuación de residuos	11
5.3. Exigencia básica HS 3. Calidad del aire interior	12
5.4. Exigencia básica HS 4. Suministro de agua	12
5.5. Exigencia básica HS 5. Evacuación de aguas.....	12
5.6. Exigencia básica HS 6. Protección frente a la exposición al radón	12
6. DB HR-Protección Frente al Ruido.....	13
7. DB HE-Ahorro de energía	16
8. Conclusiones	16

ANEJO 14. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

1. Objeto

El propósito de este anejo es la justificación del cumplimiento de las normas del Código Técnico de la Edificación (CTE), en su ámbito de aplicación en este proyecto. Teniendo en cuenta su última modificación aprobada por el RD 732/2019, de 20 de diciembre.

2. DB SE-Seguridad Estructural

El DB-SE- Seguridad Estructural tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas que permitan asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad estructural”. Estas exigencias básicas son dos:

- Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad, para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y estabilidad del edificio frente a las acciones e influencias previsibles durante la fase de construcción y su uso previsto.
- Exigencia básica SE 2: Aptitud de servicio, conforme con el uso previsto, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías.

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación:

- DB-SE: Seguridad estructural
- DB-SE-AE: Acciones en la edificación
- DB-SE-C: Cimientos
- DB-SE-A: Acero

Además, se ha tenido en cuenta las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE-02
- Código estructural (Aprobado por el RD 470/2021, de 29 de junio)

El ámbito de aplicación del DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 (Parte I), dentro del cual la obra proyectada está incluida al tratarse de una edificación de nueva construcción que afecta a la seguridad de las personas.

Dentro del Anejo 6. Ingeniería de las obras, en el subanejo 6.1. Estructura, se describen las características de la edificación proyectada y la justificación del cumplimiento de las exigencias del DB-SE- Seguridad Estructural.

3. DB SI-Seguridad en caso de Incendio

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales". Por lo tanto, en este proyecto se aplica el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", que se describe de forma detallada en el Anejo 9. Estudio de protección contra incendios. Se tienen también en cuenta las consideraciones para la zona no industrial de acuerdo al DB SI, que se justifican en los siguientes subapartados.

3.1. SI 1. Propagación interior

La zona administrativa supone un sector de incendio independiente, con riesgo mínimo, de superficie 109,07 m², con elementos de resistencia al fuego de al menos EI 120 en paredes y techos, y de EI₂ 60-C5 en puertas.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello, puede optarse por una de las siguientes opciones:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI t (i \leftrightarrow o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

En cuanto a la reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario, deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 4.1 (DB SI 1). Propagación interior. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002). La reacción al fuego de las zonas comunes de los edificios en cuanto al revestimiento de techos y paredes debe ser de al menos C-s2, d0 y en suelos de E_{FL}.

3.2. SI 2. Propagación exterior

Lo referente a medianerías y fachadas: no existe riesgo de propagación de incendio por la fachada del edificio, ni en sentido horizontal ni en sentido vertical de abajo arriba.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3, d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

En cuanto a cubiertas no existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio diferentes, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 2).

3.3. SI 3. Evacuación de ocupantes

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna exigencia especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no exceder en 1500 m² el uso comercial existente en nuestro edificio.

De acuerdo a las características de la zona de oficina y venta, será necesaria una salida y una longitud de recorrido menor a 50 m, con anchura de las zonas de paso y salidas mínimo de 0,80 m.

Según lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma

que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

- c) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- d) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

No se aplica la instalación de un sistema de control del humo de incendio, ya que los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3) no se caracteriza con ninguno de los establecidos en el edificio.

3.4. SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

El sector de oficinas dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios estipulados en la tabla 1.1 (DB SI 4). El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación. Se incluye un extintor de polvo ABC portátil, así como un sistema de alarma manual.

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

3.5. SI 5. Intervención de bomberos

Atendiendo a lo establecido en el punto 1.2 (DB SI 5), no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio, debido a que la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m. De igual modo, tampoco es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

3.6. SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 (DB SI 6) que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.
- b) Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Además, en este caso, hay que aplicar el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, cuyos condicionantes y cumplimiento se expone en el Anejo 9. Estudio de protección contra incendios.

4. DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

En cuanto a la aplicación de este DB, en las zonas de actividad no industrial de los edificios industriales se deben aplicar las condiciones que se establecen en este DB para dichas zonas. En cambio, en las zonas de actividad industrial se debe aplicar la reglamentación de seguridad industrial y de seguridad en el trabajo. Por lo tanto, este DB es de aplicación para la zona administrativa y no para la industrial.

4.1. SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

– Resbaladidad

Según la tabla 1.2 del apartado 1 (DB SUA 1), en zonas interiores húmedas, con pendientes < 6% la clase de suelo exigible será la 2, por lo que la resistencia al deslizamiento estará entre 35 y 45.

– Discontinuidades en el pavimento

En proyecto se cumplen las limitaciones en lo relativo a discontinuidades en el pavimento, protección contra desniveles, escaleras y rampas. No se presentan discontinuidades peligrosas en el pavimento ni desniveles. No hay escaleras ni rampas a la entrada del edificio.

4.2. SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Por lo que se refiere al impacto, los elementos fijos, la altura libre de techos y puertas cumple la normativa, así como el vuelo de elementos fijos; y los elementos practicables no afectan a la seguridad. En lo relativo a los atrapamientos, no se dispone de elementos que afecten a las consideraciones de este apartado.

4.3. SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Existirá un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

4.4. SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

- Alumbrado normal en zonas de circulación

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima (lux)	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	20
	Para vehículos o mixtas		20	20
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	132
	Para vehículos o mixtas		50	132
Factor de uniformidad media			40%	79%

- Alumbrado de emergencia

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Las señales de seguridad.

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$h = 2,75 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

- Cada puerta de salida.
- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En cualquier cambio de nivel.

- En los cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

- Dispondrá de fuente propia de energía.
- Será fija.
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo en la alimentación en las zonas de alumbrado normal.
- El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100 % a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante 1 hora desde el fallo):

	NORMA	PROYECTO
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 lx	25 lx
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ≥ 40	Ra = 80

Iluminación de las señales de seguridad:

	NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²	≥ 3 cd/m ²
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\leq 10:1$	10:01
Relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10	$\geq 5:1$	5:01
	$\leq 15:1$	10:01
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	≥ 50 %	> 5 s
	100%	> 60 s

4.5. SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Esta norma no aplica en nuestro caso. Se aplica a graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3000 espectadores de pie.

4.6. SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No aplica. No existen depósitos que presenten riesgos de ahogamiento.

4.7. SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deberán estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales.

4.8. SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a).

La frecuencia esperada de impactos, N_e , se determina mediante la siguiente expresión: $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ (nº impactos/año)

Siendo:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenido según la figura 1.1 (DB SUA 8)

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m²

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 (DB SUA 8)

Para nuestros datos:

$$N_g (\text{Palencia}) = 2,0 \text{ impactos/año, km}^2$$

$$A_e = 3311,23 \text{ m}^2$$

$$C_1 (\text{aislado}) = 1,0 \text{ impactos/año}$$

$$N_e = 2 \cdot 3311,23 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = \mathbf{0,0066 \text{ impactos/año}}$$

El riesgo admisible, N_a , se calcula con la siguiente expresión: $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$

Siendo:

C_2 : coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 (DB SUA 8)

C_3 : coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 (DB SUA 8)

C_4 : coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 (DB SUA 8)

C_5 : coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5 (DB SUA 8)

Para nuestros datos:

$$C_2 (\text{Estructura metálica/cubierta metálica}) = 0,5$$

$$C_3 (\text{otros contenidos}) = 1$$

$$C_4 (\text{Resto de edificios}) = 1$$

$$C_5 (\text{Resto de edificios}) = 1$$

$$N_a = \frac{5,5}{0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3} = \mathbf{0,011 \text{ impactos/año}}$$

Verificación:

Altura del edificio: $5 \text{ m} \leq 43 \text{ m}$

$N_e=0,0066 < N_a=0,011 \Rightarrow$ No es necesario instalar un sistema de protección contra rayos.

4.9. SUA 9. Accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio/establecimiento con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

En el interior del edificio, la zona administrativa es accesible a minusválidos, estando además dotada de un aseo (el femenino) accesible, según el apartado 1.2.6, cumpliendo cada uno de ellos las condiciones que establece el Anejo A.

5. DB-HS-Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

5.1. Exigencia básica HS 1. Protección frente a la humedad

– Suelo

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 (DB HS 1) en función de la presencia de agua determinada y del coeficiente de permeabilidad del terreno. La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_S: 10^{-2} \text{ cm/s}$

Condiciones de las soluciones constructivas:

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 2 ⁽¹⁾

Tipo de suelo: Solera ⁽²⁾

Tipo de intervención en el terreno: Sin intervención

Notas:

(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 del DB HS 1. Protección frente a la humedad.

(2) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Condiciones de los puntos singulares:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentro del suelo con los muros

En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

- Fachada

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 (DB HS 1) en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: E1 ⁽¹⁾

Zona pluviométrica de promedios: IV ⁽²⁾

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 3,0 m ⁽³⁾

Zona eólica: A ⁽⁴⁾

Grado de exposición al viento: V3 ⁽⁵⁾

Grado de impermeabilidad: 2 ⁽⁶⁾

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1, Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal (Apartado 2.3.1. punto 1.b de DB HS 1).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de DB HS1.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de DB HS1.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de DB HS 1.

Condiciones de las soluciones constructivas: Teniendo en cuenta los datos anteriores y a través de la tabla 2.7. de DB HS 1, se establece el tipo de fachada necesaria: R1+B1+C1. Este tipo de fachada, implica:

- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.

- Cámara de aire sin ventilar o aislante no hidrófilo en cara interior de hoja principal (si no existe cámara).

- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

- Cubiertas

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

La cubierta será no transitable e inclinada, formada por placas de panel sándwich, por lo que la pendiente mínima será del 5% (Según tabla 2.10, apartado 2.4 de DB HS1).

Además, añadir que el sistema de evacuación de aguas de la misma seguirá las premisas recogidas en el subanejo 6.5. Instalación de saneamiento según DB-HS5.

5.2. Exigencia básica HS 2. Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Por tanto, este apartado no es de aplicación directa, y se estudiará en el Anejo 12. Estudio de gestión de residuos.

5.3. Exigencia básica HS 3. Calidad del aire interior

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Para este proyecto es de aplicación el RITE, y se justifica la adecuada calidad del aire interior en el Anejo 6. Ingeniería de las obras.

5.4. Exigencia básica HS 4. Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Por tanto, es de aplicación para este proyecto. Se cumplen las condiciones necesarias, y se la caracterización de las instalaciones suministro de agua, calculadas de acuerdo a las consideraciones establecidas en el HS 4 en el Anejo 6. Ingeniería de las obras, en el subanejo 6.4. Instalación de fontanería.

5.5. Exigencia básica HS 5. Evacuación de aguas

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Por tanto, es de aplicación para este proyecto. Se cumplen las condiciones necesarias, y se la caracterización de las instalaciones suministro de agua, calculadas de acuerdo a las consideraciones establecidas en el HS 4 en el Anejo 6. Ingeniería de las obras, en el subanejo 6.5. Instalación de fontanería.

5.6. Exigencia básica HS 6. Protección frente a la exposición al radón

No aplicable. La localidad de Palencia capital no presenta concentraciones de radón superiores al nivel de referencia (300 Bq/m³).

6. DB HR-Protección Frente al Ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido". La aplicación se realiza de forma diferente en lo referente a la zona administrativa, que entra dentro de los estándares de ruido de DB HR, y a la zona industrial, que presenta valores de presión sonora mayores por el tipo de actividad desarrollada. En base a ello se desarrolla un resumen del cumplimiento de este DB, que está desarrollado en el Anejo 10. Estudio de protección contra el ruido.

Las siguientes fichas, correspondientes a la justificación de la exigencia de protección frente al ruido mediante la opción general de cálculo, según el anejo K.2 del documento DB HR, indican los valores más desfavorables de aislamiento a ruido aéreo y nivel de ruido de impactos para los recintos del edificio objeto de proyecto.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad	Elemento base		No procede	
	Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m ²)= 250.6 R _A (dBA)= 62.0	D _{nT,A} = 45 dBA ≥ 45 dBA
		Tabique de dos hojas, con revestimiento		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R _A = 49 dBA ≥ 30 dBA
		Cerramiento		R _A = 40 dBA ≥ 40 dBA
		Tabique de una hoja, con revestimiento		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
	Cerramiento		No procede	

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		L'_{nT,w} = 41 dB ≤ 60 dB
		Solera	m (kg/m ²)= 253.1 L _{n,w} (dB)= 50.0	
		Suelo flotante Pintura suelo industrial	ΔL _w (dB)= 0	
	Techo suspendido			
De actividad	Forjado		No procede	
	Suelo flotante			
	Techo suspendido			

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
L _d = 65 dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo - Trasdoso directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 4+4/6/6 low.s	D_{2m,nT,Atr} = 36 dBA ≥ 32 dBA	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados (D_{nT,A}, L'_{nT,w}, y D_{2m,nT,Atr}), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Aseo femenino/minusválidos (Aseo de planta)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Zona de expedición (Zona de circulación)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Sala de degustación (Oficinas)

7. DB HE-Ahorro de energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados. Estas características se contemplan y describen en el Anejo 11. Estudio de eficiencia energética.

8. Conclusiones

A continuación, se muestra un cuadro resumen de la exigibilidad y cumplimiento de cada uno de los apartados de la normativa del CTE.

Tabla 1. Cuadro resumen del cumplimiento del CTE

Documento	Cumplimiento
DB SE- Seguridad estructural	Sí
DB SI- Seguridad en caso de incendio	Sí
SI 1. Propagación interior	Sí
SI 2. Propagación exterior	Sí
SI 3. Evacuación de ocupantes	Sí
S4. Instalaciones de protección contra incendios	Sí
SI 5. Intervención de los bomberos	No exigible
SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	Sí
DB SUA- Seguridad de utilización y accesibilidad	Sí
SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas	Sí
SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	Sí
SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Sí
SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Sí
SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	No exigible
SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	No exigible

SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	Sí
SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	Sí
SUA 9. Accesibilidad	Sí
DB HS- Salubridad	Sí
HS 1. Protección frente a la humedad	Sí
HS 2. Recogida y evacuación de residuos	Sí
HS 3. Calidad del aire interior	No exigible
HS 4. Suministro de agua	No exigible
HS 5. Evacuación de aguas	Sí
HS 6. Protección frente a la exposición al radón	No exigible
DB HR- Protección al ruido	Sí
DB HE-Ahorro de energía	Sí

ANEJO 15. ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ANEJO 15. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción	1
2. Criterios de rentabilidad	1
3. Vida útil del proyecto.....	2
4. Descomposición de los pagos	3
4.1. Pago de la inversión	3
4.2. Pagos ordinarios	3
4.2.2. Mantenimiento	4
4.2.3. Seguros	4
4.2.4. Materia primas y auxiliares	4
4.2.5. Inmovilizado material e inmaterial	5
4.2.6. Electricidad	5
4.2.8. Telecomunicaciones	6
4.2.9. Gastos comerciales y de publicidad	6
4.2.10. Limpieza y desinfección	6
4.2.11. Recogida de residuos	6
4.2.12. Formación del personal.....	7
4.2.13. Laboratorio.....	7
4.2.14. Resumen de pagos ordinarios	7
4.3. Pagos extraordinarios.....	7
5. Descomposición de cobros	7
5.1. Cobros ordinarios	7
5.2. Cobros extraordinarios	8
6. Parámetros para evaluación del proyecto	8
6.1. Financiación	8
6.2. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización.....	9
6.2.1. Inflación	9
6.2.2. Incremento de cobros	9
6.2.3. Incremento de pagos	9
6.2.4. Tasa de actualización	10

6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto.....	10
7. Resultados del análisis	11
7.1. Con financiación propia	11
7.1.1. Estructura de los flujos de caja	11
7.1.2. Indicadores de rentabilidad	12
7.1.3. Análisis de sensibilidad	13
7.2. Con financiación ajena	14
7.2.1. Estructura de los flujos de caja	14
7.2.2. Indicadores de rentabilidad	16
7.2.3. Análisis de sensibilidad	17
8. Conclusiones	18

ANEJO 15. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción

El objeto del presente anejo es evaluar la viabilidad económica del proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta de elaboración de conservas vegetales en Palencia. Para ello se realizará un estudio económico-financiero haciendo uso del programa informático "VALPROIN", en el cual se analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se calculan varios indicadores económicos, así como un análisis de sensibilidad.

En primer lugar, debemos conocer la inversión que requiere la industria proyectada, es decir, cuáles son los costes previstos.

Existen tres parámetros básicos que definen una inversión:

- **Pago de inversión (k):** Número de unidades monetarias que el empresario debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- **Vida útil del proyecto (n):** Número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.
- **Flujos de cara (R_j):** Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida útil del proyecto: $R_j = C_j - P_j$

En segundo lugar, se comprobará la viabilidad económica del proyecto. Se analizarán dos formas distintas de financiar el proyecto: Financiación propia o financiación ajena.

2. Criterios de rentabilidad

Los indicadores económicos que se van a tener en cuenta para la valoración del proyecto son el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Rendimiento, la relación beneficio/inversión y el plazo de recuperación o payback, los cuales se definen a continuación:

- **Valor Actual Neto (VAN):** Indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (I_0) y lo que la inversión devuelve al inversor (V_t). Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_1^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

Dónde:

- R_j: flujos de caja en cada periodo J
- r: tipo de interés
- K: valor de desembolso inicial de la inversión
- n: número de periodos considerados

- **Tasa Interna de Rendimiento (TIR):** Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión. Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 - \lambda)^j}$$

Dónde:

- K: valor de desembolso inicial de la inversión
 - n: número de periodos considerados
 - R_j: flujos de caja en cada periodo j
 - λ: Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- **Relación beneficio/inversión (Q):** Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:
 $Q = VAN/K$
 - **Plazo de recuperación o payback:** Es un valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Éste parámetro ayuda al inversor a hacerse una idea del tiempo que tendrá que transcurrir hasta que recupere el dinero que ha invertido y determinar así si le resulta rentable o no. A menor plazo de recuperación más interesante será la inversión en el proyecto. Se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

3. Vida útil del proyecto

Se entiende como vida útil del proyecto (n) el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, es decir, generando beneficios, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.

Cualquier empresa, para poder desarrollar una actividad, debe contar con un conjunto de activos fijos, los cuales, se utilizan hasta su desgaste. La vida útil de estos

activos, puede ser mayor o menor, dependiendo de las condiciones de trabajo y el uso que se haga de ellos.

En este apartado se ha considerado un periodo de 30 años de vida útil para la obra civil e instalaciones y una renovación de la maquinaria en el décimoquinto año.

4. Descomposición de los pagos

4.1. Pago de la inversión

En la tabla 1 se presentan los costes de inversión de la industria objeto de estudio. Se incluyen como pago de la inversión los siguientes conceptos: el presupuesto base de licitación, otros gastos (maquinaria, mobiliario, seguridad y salud), los honorarios, la licencia de obras (2% PEM) y los costes de alta del edificio (2% PEM), todo ello sin IVA.

Tabla 1. Descomposición de los conceptos incluidos en el pago de la inversión

Concepto	Precio (€)
Presupuesto ejecución por contrata (sin IVA)	489189,94
Otros gastos	64343,78
Honorarios	24665,04
Licencia de obras	8221,68
Alta del edificio	8221,68
TOTAL (€)	594642,12

Teniendo en cuenta la necesidad de pago de todos estos conceptos, la inversión requerida para la puesta en marcha de la industria es de 594642,12 €. Esta cantidad debe abonarse en su totalidad en el año 0, buscando para ello la financiación necesaria, cuyos supuestos se detallarán en apartados posteriores.

4.2. Pagos ordinarios

Son los gastos necesarios para el correcto funcionamiento de la industria, y, por lo tanto, para que el proceso de elaboración de conservas se lleve a cabo.

4.2.1. Trabajadores

La mano de obra necesaria para el funcionamiento de la industria es:

- Director gerente, encargado de aspectos económico-financieros, gestión de ventas y marketing.
- 2 operarios, realizan operación de carga y descarga de materiales, los procesos de elaboración y envasado de las conservas, y limpieza de los equipos.
- 1 encargado de mantenimiento, responsable de mantener en perfectas condiciones de uso la maquinaria, equipos, cámaras, almacén e instalaciones.

Para el cálculo del coste de los trabajadores, se incluyen ya los pagos en concepto de impuestos, incluida la seguridad social con un coste de un 30% de la base de cotización, así como las pagas extraordinarias de navidad y verano.

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los trabajadores de la empresa

Puesto de trabajo	Coste mensual (€)	Extras (€)	Coste anual (€)
Director gerente	2660,00	4300,00	36220,00
Encargado de mantenimiento	1500,00	2750,00	20750,00
Operario 1	1070,00	1650,00	14490,00
Operario 2	1070,00	1650,00	14490,00
TOTAL (€)			85950,00

4.2.2. Mantenimiento

Para calcular el costo de mantenimiento de equipos y maquinaria se tiene en cuenta el coste de los mismos, dentro del que se incluyen los cambios de piezas, aceite, revisiones de las máquinas... El porcentaje destinado a mantenimiento de equipos y maquinaria es del 2 % del coste total de los mismos. Lo cual supone un coste de mantenimiento anual de 1075,48 €.

Para el mantenimiento del edificio y las instalaciones se tienen en cuenta los datos recogidos de la Base de Precios del programa ARQUÍMEDES, el cual calcula el mantenimiento decenal en función de las partidas introducidas. El presupuesto de mantenimiento decenal obtenido asciende a 68109,23 €, lo cual supone anualmente 6810,92 €.

El coste anual total de mantenimiento será la suma del coste de los equipos y maquinaria y del edificio e instalaciones, ascendiendo a 7886,40 €/año.

4.2.3. Seguros

La contratación de seguros por parte de la empresa es algo indispensable, ya que tanto la maquinaria y equipos como el edificio deben de estar asegurados, así como los trabajadores. El gasto a asumir por el pago de los seguros se estima en la cantidad de 4200 € anuales.

4.2.4. Materia primas y auxiliares

En las siguientes tablas se recogen las cantidades usadas y los precios tanto unitarios como totales de materias primas y auxiliares necesarias para el correcto desarrollo del proceso productivo.

Tabla 3. Necesidades y coste anual de las materias primas

Materia prima	Precio	Necesidades anuales	Coste anual (€)
Níscalos	17,67 €/kg	4502,4 kg	79557,41
Garbanzos	2,24 €/kg	5726,76 kg	12827,94
Sal	0,30 €/kg	390,00 kg	117,00
Espicias	3,24 €/kg	270,20 kg	875,45
Aceite	3,67 €/l	1773,10 kg	7104,01
Ácido cítrico	0,86 €/kg	684,00 kg	588,24
Bisulfito sódico	0,75 €/kg	280,80 kg	210,60
EDTA	0,49 €/kg	70,20 kg	34,40
TOTAL ANUAL (€)			101315,05

Tabla 4. Necesidades y coste anual de materiales auxiliares

Materiales auxiliares				
	Tipo	Precio	Necesidades anuales	Coste anual (€)
Envases de vidrio				
	Tarros de 290 g	0,18 €/ud	1820	327,60
	Tarros de 415 g	0,23 €/ud	2730	627,90
	Tarros de 560 g	0,30 €/ud	7020	2106,00
Tapas de metal				
	Twist-off 63	0,07€/ud	1820	127,40
	Twist-off 77	0,07 €/ud	9750	682,50
Cajas de cartón				
		0,28 €/ud	904	253,12
Etiquetas y contraetiquetas				
		0,08 €/ud	11570	925,60
Pallet				
		0,57 €/ud	40	22,80
Film de paletizado				
		0,73 €/bobina	104	76,42
TOTAL ANUAL (€)				5149,34

El coste anual total de materias primas y auxiliares asciende a 106464,39 €.

4.2.5. Inmovilizado material e inmaterial

Se van a destinar anualmente partidas de:

- 750 € para inmovilizado inmaterial, que se puede corresponder con gastos en aplicaciones y licencias informáticas, marcas, etc...
- 750 € para material de oficina, ropa de trabajo, reposición de botiquín, etc...

En total se destinan anualmente 1500 € en concepto de inmovilizado material e inmaterial.

4.2.6. Electricidad

La industria tiene instalada 35 kW de potencia eléctrica, habiendo aplicado para el cálculo los correspondientes coeficientes de simultaneidad. Para realizar el cálculo del gasto energético se hará contando con un consumo continuo durante las ocho horas de trabajo diarias de toda la potencia instalada.

Hay que tener en cuenta que hay equipos, como los frigoríficos que funcionan las 24 h del día, en cambio por las tardes la industria permanece cerrada. Además, la cámara frigorífica queda fuera de uso durante la época estival. Teniendo en cuenta todas las consideraciones, se implementa un incremento del 7 % sobre lo calculado.

$$35 \text{ kW} \cdot \frac{8 \text{ h}}{\text{día}} \cdot \frac{249 \text{ días}}{\text{año}} \cdot 1,07 = 74600,4 \text{ kWh/año}$$

El coste de la energía eléctrica consta del termino de potencia y el término de energía. Además, se distingue entre períodos punta, llano y valle. La industria trabaja principalmente en horas de periodo llano, aunque algunos equipos siguen funcionando durante todo el día, consideraremos compensadas las horas de trabajo en periodo punta con las de trabajo en periodo llano a la hora de estimar costes, usando el precio medio en periodo llano. También hay precios diferentes según la potencia total contratada y la

empresa con la que se contrata. Para hacer la estimación se toman los valores proporcionados por la empresa Iberdrola, siendo el coste del término de potencia de 24,437330 €/kW y año, y del término de energía 0,085592 €/kWh.

Con ello, se calcula el gasto energético al año:

$$\text{Término de potencia} \Rightarrow \frac{24,437330 \text{ €}}{\text{kW año}} \cdot 35 \text{ kW} = 855,31 \text{ €/año}$$

$$\text{Término de energía} \Rightarrow 0,085592 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \cdot 74600,4 \text{ kWh} = 6385,20 \text{ €/año}$$

Sumando ambos costes, se obtiene un gasto total en energía eléctrica de 7240,51 € anuales.

4.2.7. Agua

El consumo de agua en la planta se debe a los consumos para limpieza de equipos, su uso como parte de la elaboración y la utilización por parte de los trabajadores para higiene propia. Se estima un consumo anual de 1500 m³ de agua.

El precio de agua para uso industrial en Palencia se calcula trimestralmente y consta del siguiente desglose de precios:

- Cuota fija de abono de 86,25 €/trimestre → 345 €/año
- Hasta 750 m³ de consumo trimestral, cada m³ cuesta 0,315 €
- Excesos en el consumo trimestral, cada m³ cuesta 0,486 €

El gasto total se obtiene sumando a la cuota fija de abono (345 €/año), el consumo de 1500 m³ a 0,315 €/m³, lo que asciende a un gasto en agua de 817,50 € anuales.

4.2.8. Telecomunicaciones

La industria cuenta con una tarifa de internet y móvil para empresas por valor de 44,8 €/mes, lo que supone un coste anual de 537 €.

4.2.9. Gastos comerciales y de publicidad

Se destinan anualmente 1000 € en concepto de publicidad, en los que se incluye promoción en internet y participación en ferias agroalimentarias.

4.2.10. Limpieza y desinfección

Se contratará a una empresa externa para realizar una limpieza y desinfección total de la industria por trimestre por valor de 375€, es decir, en total se realizan 4 grandes limpiezas ascendiendo el gasto total en 1500 €/año.

4.2.11. Recogida de residuos

Por la recogida y tramitación de residuos se aplica la tasa anual para Industrias con Convenio de Recogida de residuos de menos de 2500 m², para cantidades de hasta 250 kg o 2400 l/día; asciende a 212,64 €.

4.2.12. Formación del personal

Se destinan 1000 € anuales en concepto de formación del personal, para asistencia a cursos, conferencias... todo ello relacionado con el trabajo a realizar.

4.2.13. Laboratorio

La industria al no contar con laboratorio propio, tendrá que enviar sus muestras a un laboratorio externo para que realice los diferentes análisis microbiológicos y físico-químicos. Estos análisis se realizan cada 3 meses por valor de 250 € cada análisis, por lo tanto, anualmente el gasto asciende a 1000 €.

4.2.14. Resumen de pagos ordinarios

Tabla 5. Resumen de los pagos ordinarios

Pagos anuales ordinarios	
Concepto	Precio (€)
Personal	85950,00
Mantenimiento	7886,40
Seguros	4200,00
Materias primas y auxiliares	106464,39
Inmovilizado material e inmaterial	1500,00
Electricidad	7240,51
Agua	817,50
Telecomunicaciones	537,00
Gastos comerciales y de publicidad	1000,00
Formación del personal	1000,00
Recogida de residuos	212,64
Laboratorio	1000,00
Limpieza y desinfección	1500,00
TOTAL (€)	219308,44

4.3. Pagos extraordinarios

Debido a la obsolescencia y renovación de la maquinaria y mobiliario una vez alcanzados los 15 años de antigüedad. El precio total aperebido de sustituir la maquinaria es el proyectado en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo por tanto a 62059,93 €, valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente al realizar la valoración.

5. Descomposición de cobros

5.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son los obtenidos mediante la venta de los diferentes tipos y formatos del producto final. El precio de cada tipo de producto uno viene recogido en la tabla 6.

Tabla 6. Precios de venta

Producto	kg/año	Precio (€/kg)	Precio total (€/año)
Conserva níscales 290 g	1800	77,34	139212,00
Conserva níscales 415 g	2700	40,07	108189,00
Conserva garbanzos 560 g	7000	9,33	65310,00
TOTAL			312711,00

Se debe tener en cuenta que parte de toda la mercancía puede no ser vendida antes de la fecha de consumo preferente, particularmente en los primeros años. Por lo tanto, se considerarán ventas efectivas de un 75% de lo que produce los primeros tres años, de un 90 % los siguientes tres años y a partir del octavo año la industria disfruta del 100 % de los cobros ordinarios. No obstante, los últimos años de vida útil, la empresa entra en recesión, debido a que se encuentra en su periodo de obsolescencia, y por tanto los cobros disminuyen.

Tabla 7. Resumen de cobros ordinarios

Años	Cobros ordinarios (€/año)
1 a 3	234533,25
4 a 7	281439,90
8 a 26	312711,00
27 a 30	250168,80

5.2. Cobros extraordinarios

Como cobros extraordinarios se van a considerar el valor residual de la maquinaria y mobiliario tras su periodo de vida útil en los años 15 y 30; así como el del proyecto de obra civil.

El valor residual de la maquinaria y mobiliario será un 10% del precio de compra, obteniéndose dos cobros, uno en el año 15 y otro en el año 30, siendo cada uno por valor de 6204,99 €.

El valor residual del proyecto de obra civil supondrá un 15% del valor del Presupuesto de Ejecución Material, produciéndose el cobro en el año 30 al finalizar la vida útil del proyecto, ascendiendo a un valor de 61662,60 €.

6. Parámetros para evaluación del proyecto

La evaluación de viabilidad de la inversión proyectada se realiza mediante la determinación de los indicadores económico-financieros más relevantes, pero para ello es necesario establecer una serie de datos y parámetros que permitan el análisis.

6.1. Financiación

Se van a realizar dos supuestos en relación a la financiación de la inversión. En un primer supuesto se utilizará por completo financiación propia. En un segundo supuesto se realizará con un préstamo parcial del 60% de la inversión inicial a un interés del 5 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

6.2. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización

6.2.1. Inflación

Para el cálculo de la tasa de inflación se realiza la media aritmética de la tasa de los últimos 10 años, obtenida en el INE mediante el parámetro IPE- variación media anual.

Tabla 8. Variación de las medias anuales del IPE de los últimos 10 años. Fuente Instituto Nacional de Estadística (INE), datos anuales IPE.

Variación de las medias anuales											
Año	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Índice general	3,10	-0,50	0,70	1,67	1,96	-0,20	-0,50	-0,20	2,70	2,40	3,20
	Media→2,80										

La tasa de inflación considerada es del 2,80 %.

6.2.2. Incremento de cobros

Para estimar el incremento de cobros se va a tener en cuenta el Índice de Precios Industriales (IPRI), un indicador coyuntural que mide la evolución mensual de los precios de los productos industriales fabricados y vendidos en el mercado interior, en el primer paso de su comercialización, es decir, los precios de venta a salida de fábrica, excluyendo los gastos de transporte y comercialización y el IVA facturado. Se toma la serie de datos de 2011 a 2021, obtenida en el INE, y se toma el promedio para calcular el porcentaje de incremento de cobros, siendo este del 1,46 %.

Tabla 9. Variación anual del Índice de Precios Industriales (IPRI). Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Variación anual del IPRI											
Año	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Índice general	1,37	1,31	1,03	1,63	1,22	1,41	1,18	-0,34	2,80	2,33	2,10
	Media→1,46										

6.2.3. Incremento de pagos

Para estimar el incremento de pagos se va a utilizar la Serie Histórica del Índice general de precios pagados por los agricultores, obtenida del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Para su cálculo, se toma la serie de datos del periodo comprendido entre 2010 a 2020. Al no disponer de datos concretos para el sector de la industria a proyectar, se emplean los datos referidos a la situación general bienes y servicios de uso corriente pagados por los agricultores y ganaderos.

Tabla 10. Evolución interanual del índice general de precios pagados por los agricultores. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

	Variación interanual Precios percibidos	Variación interanual Precios pagados
2001	3,63	2,3
2002	-2,52	0,6
2003	4,59	1,12
2004	1,53	4,09
2005	5,73	1,57
2006	-1,95	3,07
2007	4,98	8,34
2008	3,82	16,53
2009	-11,12	-11,3
2010	6,00	2,16
2011	0,35	12,18
2012	9,09	5,5
2013	3,53	-0,05
2014	-6,79	-3,71
2015	6,05	-1,53
2016	-3,67	-3,43
2017	7,42	0,31
2018	-0,57	3,76
2019	-4,16	0,89
2020	6,89	-2,31
Promedio	1,64	2

6.2.4. Tasa de actualización

En el caso de esta industria, que cuenta con una vida útil de 25 años, se mira en la página web del Tesoro Público español, el tipo de interés de las obligaciones sin riesgo a 30 años, que se encuentran a un interés de 3,192% (día 31 de julio de 2022). Como esta empresa tiene un riesgo mayor que el de la deuda pública, se va a exigir una tasa de actualización de un 4 %.

6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión, se ha realizado un presupuesto eligiendo materiales y maquinaria de buena calidad, por lo cual se considerará un porcentaje de reducción del 4% y de incremento del 3%.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, se considera un porcentaje de reducción del 4 % puesto que se podría no vender toda la producción supuesta o venderla a menor precio y de incremento del 3% si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 20 años.

7. Resultados del análisis

7.1. Con financiación propia

7.1.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 11. Estructura de los flujos de caja (en euros) si se realiza el proyecto con financiación propia. Fuente: VALPROIN

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				594.642,12			
1	237.957,44		223.694,61		14.262,83		14.262,83
2	241.431,61		228.168,50		13.263,11		13.263,11
3	244.956,52		232.731,87		12.224,64		12.224,64
4	298.239,46		237.386,51		60.852,95		60.852,95
5	302.593,75		242.134,24		60.459,51		60.459,51
6	307.011,62		246.976,92		60.034,70		60.034,70
7	346.104,43		251.916,46		94.187,97		94.187,97
8	351.157,56		256.954,79		94.202,77		94.202,77
9	356.284,46		262.093,89		94.190,57		94.190,57
10	361.486,21		267.335,76		94.150,45		94.150,45
11	366.763,91		272.682,48		94.081,43		94.081,43
12	372.118,66		278.136,13		93.982,54		93.982,54
13	377.551,60		283.698,85		93.852,75		93.852,75
14	383.063,85		289.372,83		93.691,02		93.691,02
15	388.656,58	7.711,95	295.160,29	83.524,49	17.683,75		17.683,75
16	394.330,97		301.063,49		93.267,48		93.267,48
17	400.088,20		307.084,76		93.003,44		93.003,44
18	405.929,49		313.226,46		92.703,03		92.703,03
19	411.856,06		319.490,99		92.365,07		92.365,07
20	417.869,16		325.880,81		91.988,35		91.988,35
21	423.970,05		332.398,42		91.571,63		91.571,63
22	430.160,01		339.046,39		91.113,62		91.113,62
23	436.440,35		345.827,32		90.613,03		90.613,03
24	442.812,38		352.743,86		90.068,51		90.068,51
25	449.277,44		359.798,74		89.478,69		89.478,69
26	455.836,89		366.994,72		88.842,17		88.842,17
27	369.993,68		374.334,61		-4.340,93		-4.340,93
28	375.395,59		381.821,30		-6.425,71		-6.425,71
29	380.876,37		389.457,73		-8.581,36		-8.581,36
30	386.437,16	104.835,93	397.246,88		94.026,21		94.026,21

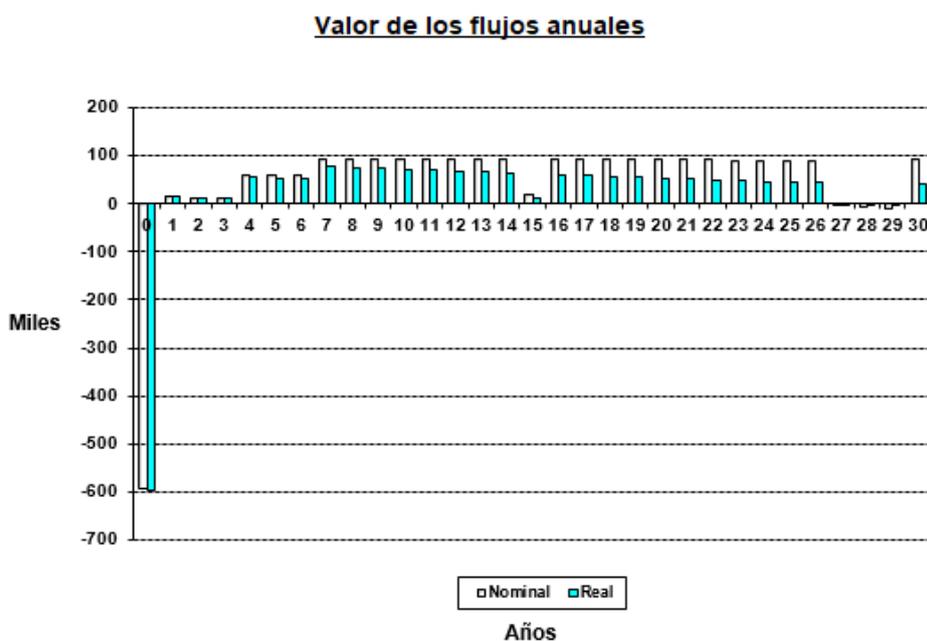


Figura 1. Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida útil del proyecto. Fuente: VALPROIN

7.1.2. Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para la realización del proyecto con financiación propia se recogen en la siguiente tabla, para una tasa de actualización del 4 %.

Tabla 12. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 4 % y financiación propia

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	774.734,19	12	1,30	7,50	-43.296,40	--	-0,07
0,50	681.400,82	12	1,15	8,00	-70.541,33	--	-0,12
1,00	596.299,16	13	1,00	8,50	-95.913,32	--	-0,16
1,50	518.583,15	13	0,87	9,00	-119.570,16	--	-0,20
2,00	447.503,24	14	0,75	9,50	-141.654,40	--	-0,24
2,50	382.394,47	14	0,64	10,00	-162.294,92	--	-0,27
3,00	322.666,14	15	0,54	10,50	-181.608,42	--	-0,31
3,50	267.792,82	16	0,45	11,00	-199.700,68	--	-0,34
4,00	217.306,55	17	0,37	11,50	-216.667,71	--	-0,36
4,50	170.789,96	18	0,29	12,00	-232.596,73	--	-0,39
5,00	127.870,34	19	0,22	12,50	-247.567,11	--	-0,42
5,50	88.214,44	20	0,15	13,00	-261.651,12	--	-0,44
6,00	51.523,91	22	0,09	13,50	-274.914,65	--	-0,46
6,50	17.531,26	25	0,03	14,00	-287.417,85	--	-0,48
7,00	-14.003,59	--	-0,02	14,50	-299.215,69	--	-0,50

Se obtiene también la relación entre el VAN y la tasa de actualización. Para tasas entre 0 % y 6,5 % el VAN es positivo, para mayores es negativo, pero son tasas que es muy improbable que se den, y con las tasas menores se obtienen buenas rentabilidades.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

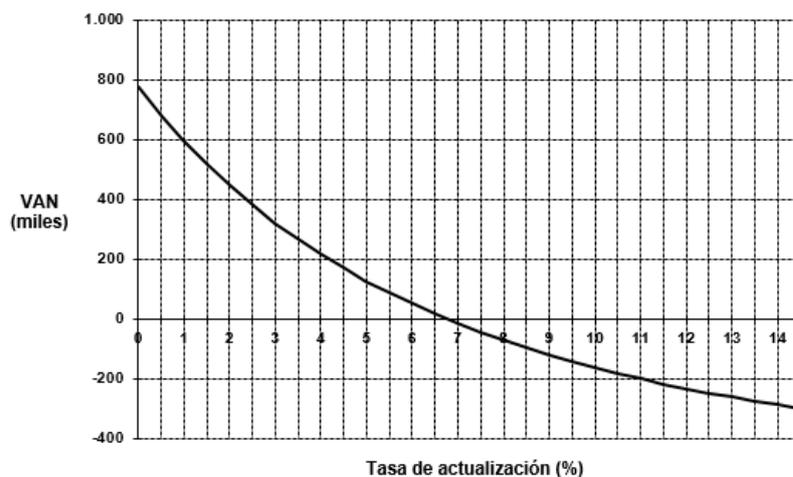
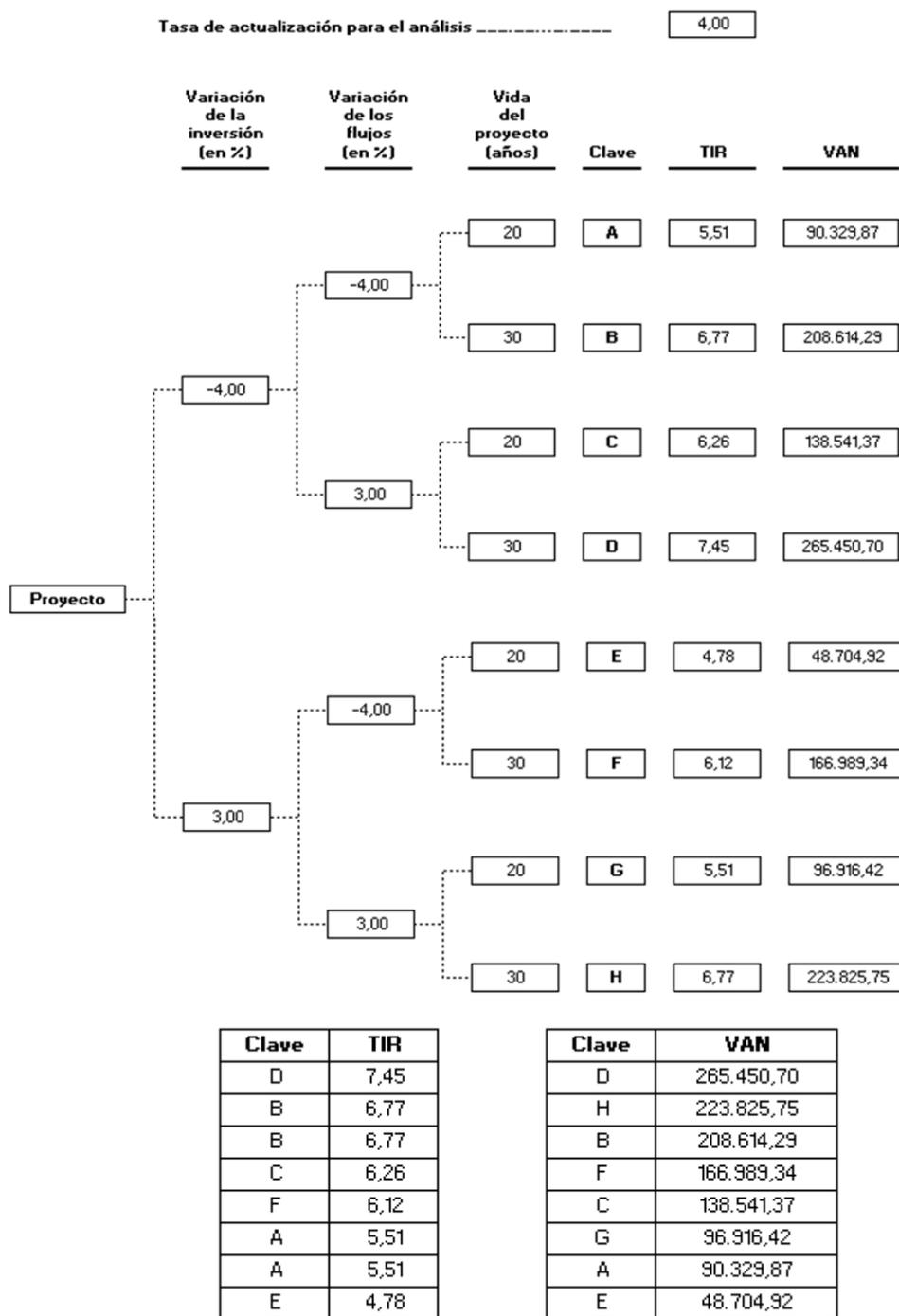


Figura 2. Relación entre el VAN y la tasa de actualización al realizar el proyecto con financiación propia. Fuente: VALPROIN

7.1.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad analiza el TIR y VAN al variar la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto, todo ello para conocer si el proyecto sigue siendo rentable ante posibles variaciones en las estimaciones realizadas.

Se obtiene que la opción D es la mejor valorada por tener el TIR y el VAN más elevados.



7.2. Con financiación ajena

7.2.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza el proyecto con parte de financiación ajena. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los

flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 13. Estructura de los flujos de caja (en euros) si se realiza el proyecto con financiación ajena. Fuente: VALPROIN

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		356.785,12		594.642,12			
1	237.957,44		223.736,37	17.839,26	-3.618,19		-3.618,19
2	241.431,61		228.211,09	50.196,13	-36.975,61		-36.975,61
3	244.956,52		232.775,32	50.196,13	-38.014,93		-38.014,93
4	298.239,46		237.430,82	50.196,13	10.612,51		10.612,51
5	302.593,75		242.179,44	50.196,13	10.218,19		10.218,19
6	307.011,62		247.023,03	50.196,13	9.792,47		9.792,47
7	311.493,99		251.963,49	50.196,13	9.334,38		9.334,38
8	351.157,56		257.002,76	50.196,13	43.958,67		43.958,67
9	356.284,46		262.142,81	50.196,13	43.945,52		43.945,52
10	361.486,21		267.385,67	50.196,13	43.904,42		43.904,42
11	366.763,91		272.733,38		94.030,53		94.030,53
12	372.118,66		278.188,05		93.930,61		93.930,61
13	377.551,60		283.751,81		93.799,79		93.799,79
14	383.063,85		289.426,85		93.637,00		93.637,00
15	388.656,58	7.711,95	295.215,39	83.524,49	17.628,65		17.628,65
16	394.330,97		301.119,69		93.211,28		93.211,28
17	400.088,20		307.142,09		92.946,11		92.946,11
18	405.929,49		313.284,93		92.644,56		92.644,56
19	411.856,06		319.550,63		92.305,43		92.305,43
20	417.869,16		325.941,64		91.927,52		91.927,52
21	423.970,05		332.460,47		91.509,57		91.509,57
22	430.160,01		339.109,68		91.050,33		91.050,33
23	436.440,35		345.891,88		90.548,47		90.548,47
24	442.812,38		352.809,71		90.002,66		90.002,66
25	449.277,44		359.865,91		89.411,53		89.411,53
26	455.836,89		367.063,23		88.773,66		88.773,66
27	369.993,68		374.404,49		-4.410,81		-4.410,81
28	375.395,59		381.892,58		-6.496,99		-6.496,99
29	380.876,37		389.530,43		-8.654,06		-8.654,06
30	386.437,16	104.835,93	397.321,04		93.952,05		93.952,05

Valor de los flujos anuales

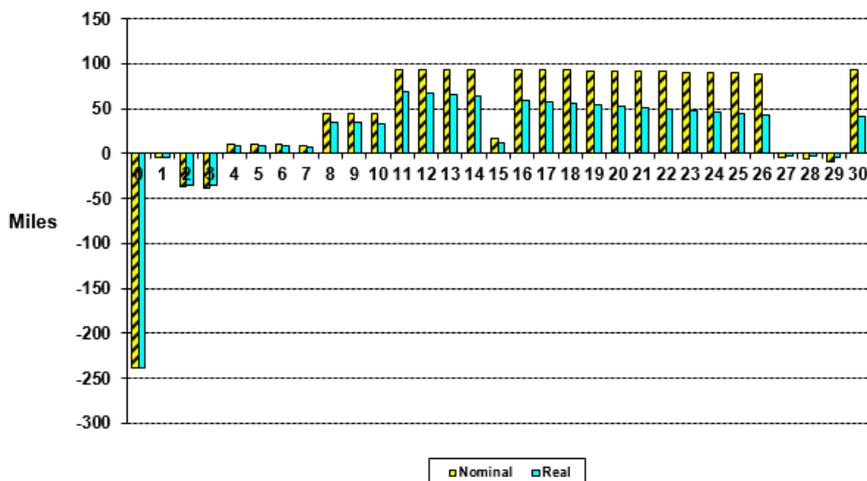


Figura 3. Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto. Fuente: VALPROIN

7.2.2. Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para la realización del proyecto con financiación ajena se recogen en la siguiente tabla, para una tasa de actualización del 4 %.

Tabla 14. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 4 % y financiación ajena

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	700.790,39	13	2,95	7,50	23.336,98	24	0,10
0,50	619.540,71	13	2,60	8,00	2.996,87	30	0,01
1,00	546.052,83	14	2,30	8,50	-15.706,47	--	-0,07
1,50	479.502,99	14	2,02	9,00	-32.920,89	--	-0,14
2,00	419.162,67	14	1,76	9,50	-48.779,45	--	-0,21
2,50	364.386,80	14	1,53	10,00	-63.402,05	--	-0,27
3,00	314.603,50	16	1,32	10,50	-76.896,82	--	-0,32
3,50	269.305,11	16	1,13	11,00	-89.361,37	--	-0,38
4,00	228.040,50	17	0,96	11,50	-100.883,97	--	-0,42
4,50	190.408,24	17	0,80	12,00	-111.544,42	--	-0,47
5,00	156.050,74	18	0,66	12,50	-121.415,05	--	-0,51
5,50	124.649,03	19	0,52	13,00	-130.561,40	--	-0,55
6,00	95.918,34	19	0,40	13,50	-139.042,96	--	-0,58
6,50	69.604,06	21	0,29	14,00	-146.913,77	--	-0,62
7,00	45.478,33	22	0,19	14,50	-154.222,97	--	-0,65

En el gráfico siguiente se observa la relación entre el VAN y la tasa de actualización. Para cualquier actualización entre el 0 % y 8 % los valores del VAN son positivos, y

como es casi seguro que la tasa de actualización varíe entre estos dos valores, el proyecto será siempre viable desde el punto de vista financiero.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

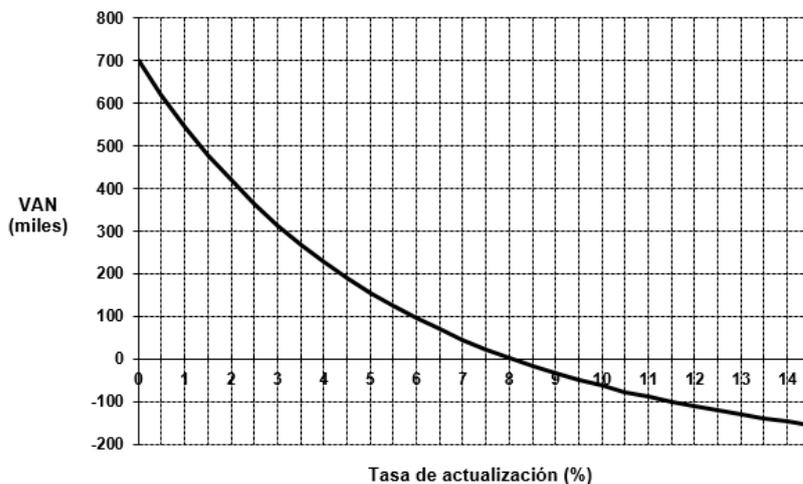
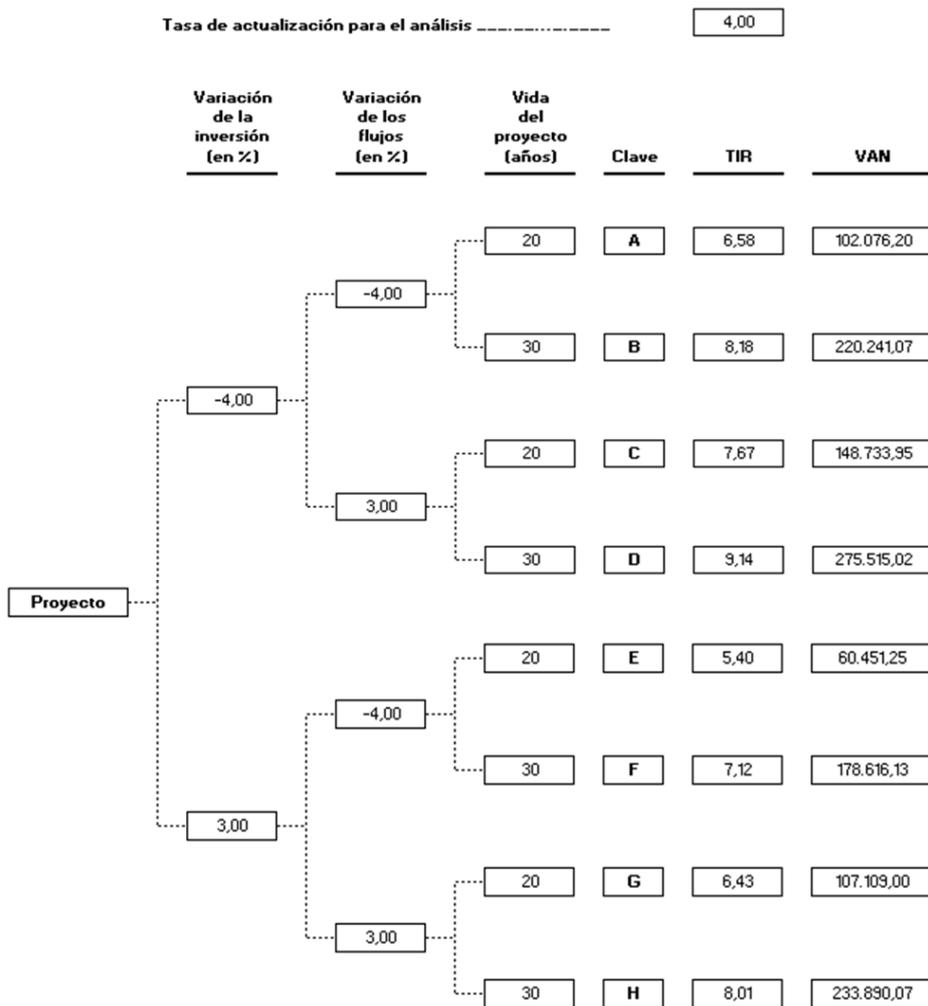


Figura 4. Relación entre el VAN y la tasa de actualización al realizar el proyecto con financiación ajena. Fuente: VALPROIN

7.2.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad analiza el TIR y VAN al variar la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto, todo ello para conocer si el proyecto sigue siendo rentable ante posibles variaciones en las estimaciones realizadas.

Se obtiene que el supuesto D es el que mayor rentabilidad tiene al contar con los valores del TIR y VAN más elevados.



Clave	TIR
D	9,14
B	8,18
H	8,01
C	7,67
F	7,12
A	6,58
G	6,43
E	5,40

Clave	VAN
D	275.515,02
H	233.890,07
B	220.241,07
F	178.616,13
C	148.733,95
G	107.109,00
A	102.076,20
E	60.451,25

8. Conclusiones

Tras la valoración de los dos supuestos propuestos, se procede a analizar los resultados obtenidos. En la siguiente tabla se recogen los indicadores principales.

Tabla 15. Resumen de los indicadores obtenidos en los dos supuestos

Indicador	Con financiación propia	Con financiación ajena
Valor Actual Neto (VAN)	217306,55 €	228040,50 €
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	6,77%	8,08%
Relación beneficio/inversión (Q)	0,37	0,96
Tiempo de recuperación	17	17

Los valores actuales netos son, en ambos casos, positivos, eso indica que las dos opciones son viables. Además, las tasas internas de rendimiento son superiores a la tasa de actualización considerada. Los dos supuestos coinciden en el año de recuperación de la inversión inicial realizada. Por lo tanto, la inversión es viable y rentable en ambos casos.

Sin embargo, los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando se financia el proyecto con recursos ajenos, obteniéndose una relación beneficio/inversión mucho mayor. De este modo, la opción elegida es la financiación ajena.

No obstante, hay que tener en cuenta que este tipo de empresa va dirigida a un nicho de mercado concreto, y por lo tanto es importante la imagen de la marca y lograr hacerse un hueco en el mercado, debiendo ser competitivos y crear una red de distribución estable que permita los niveles de producción y ventas propuestos en el presente estudio.

ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Objeto.....	1
1.3. Contenido del EBSS.....	2
2. Datos generales.....	2
2.1. Agentes	2
2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución	2
2.3. Emplazamiento y condiciones del terreno	3
2.4. Características generales de la obra	3
2.4.1. Cimentación.....	3
2.4.2. Estructura de contención	3
2.4.3. Estructura horizontal	3
2.4.4. Fachadas.....	3
2.4.5. Soleras y forjados sanitarios	4
2.4.6. Cubierta	4
2.4.7. Partición interior	4
3. Medios de auxilio	4
3.1. Medios de auxilio en obra.....	4
3.2. Medios de auxilio en caso de accidente. Centros asistenciales más próximos ...	4
4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	5
4.1. Vestuarios	5
4.2. Aseos	5
4.3. Comedor	5
5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	6
5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	7
5.1.1. Instalación eléctrico provisional.....	7
5.1.2. Vallado de obra.....	8
5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	9
5.2.1. Cimentación.....	9
5.2.2. Estructura	9

5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores	10
5.2.4. Cubiertas	10
5.2.5. Particiones	11
5.2.6. Instalaciones en general	11
5.3. Durante la utilización de medios auxiliares	12
5.3.1. Puntales.....	12
5.3.2. Torres de hormigonado.....	12
5.3.3. Escalera de mano	13
5.3.4. Visera de protección	13
5.3.5. Andamio de borriquetas	13
5.3.6. Plataforma de descarga	14
5.3.7. Andamio multidireccional	14
5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	14
5.4.1. Pala cargadora.....	14
5.4.2. Retroexcavadora.....	15
5.4.3. Camión de caja basculante	15
5.4.4. Camión para transporte	15
5.4.5. Grúa torre	15
5.4.6. Camión grúa	16
5.4.7. Hormigonera	16
5.4.8. Vibrador	17
5.4.9. Martillo picador.....	17
5.4.10. Maquinillo.....	17
5.4.11. Sierra circular.....	18
5.4.12. Sierra circular de mesa	18
5.4.13. Cortadora de material cerámico	19
5.4.14. Equipo de soldadura	19
5.4.15. Herramientas manuales diversas.....	19
6. Identificación de los riesgos laborales evitables	20
6.1. Caída al mismo nivel	20
6.2. Caídas a distinto nivel	20
6.3. Polvo y partículas	20
6.4. Ruido.....	20

6.5. Esfuerzos	20
6.6. Incendios.....	20
6.7. Intoxicaciones por emanaciones.....	20
7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	21
7.1. Caída de objetos	21
7.2. Dermatitis	21
7.3. Electrocuiciones.....	21
7.4. Quemaduras.....	22
7.5. Golpes y cortes en extremidades	22
8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	22
8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	22
8.2. Trabajos en instalaciones	22
8.3. Trabajos con pinturas y barnices	23
9. Trabajos que implican riesgos especiales	23
10. Medidas en caso de emergencia	23
11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19.....	23
12. Presencia de los recursos preventivos del contratista	24
13. Normativa y legislación aplicables.....	25
13.1. Seguridad y salud.....	25
13.1.1. Sistemas de protección colectiva	32
13.1.1.1. Protección contra incendios.....	32
13.1.2. Equipos de protección individual	33
13.1.3. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	34
13.1.3.1. Material médico	34
13.1.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	34
13.1.5. Señalización provisional de obras	38
13.1.5.1. Balizamiento	38
13.1.5.2. Señalización horizontal.....	39
13.1.5.3. Señalización vertical.....	39
13.1.5.4. Señalización manual	39
13.1.5.5. Señalización de seguridad y salud	39

14. Pliego.....	40
14.1. Pliego de cláusulas administrativas	40
14.1.1. Disposiciones generales	40
14.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones.....	40
14.1.2. Disposiciones facultativas	41
14.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	41
14.1.2.2. El promotor.....	41
14.1.2.3. El proyectista.....	41
14.1.2.4. El contratista y subcontratista.....	41
14.1.2.5. La Dirección Facultativa	43
14.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto	43
14.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.....	43
14.1.2.8. Trabajadores Autónomos	44
14.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena	44
14.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.....	44
14.1.2.11. Recursos preventivos	44
14.1.3. Formación en seguridad	45
14.1.4. Reconocimientos médicos	45
14.1.5. Salud e higiene en el trabajo.....	45
14.1.5.1. Primeros auxilios	45
14.1.5.2. Actuación en caso de accidente	45
14.1.6. Documentación de obra.....	46
14.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	46
14.1.6.2. Plan de seguridad y salud	46
14.1.6.3. Acta de aprobación del plan	47
14.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo	47
14.1.6.5. Libro de incidencias.....	47
14.1.6.6. Libro de órdenes.....	48
14.1.6.7. Libro de visitas	48
14.1.6.8. Libro de subcontratación	48
14.1.7. Disposiciones Económicas.....	48

14.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	49
14.2.1. Medios de protección colectiva	49
14.2.2. Medios de protección individual	49
14.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort.....	49
14.2.3.1. Vestuarios	50
14.2.3.2. Aseos y duchas	50
14.2.3.3. Retretes.....	50
14.2.3.4. Comedor y cocina.....	51

ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1. Justificación

El Real Decreto 1627/1997 (última modificación del 23 de marzo de 2010), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, establece en el capítulo II del Artículo 4 que en los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el capítulo I del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por lo tanto, la obra proyectada requiere la elaboración y redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud (en adelante llamado EBSS), ya que se verifican las siguientes condiciones:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.760,00 euros. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.
- b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

1.2. Objeto

En el presente Estudio 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 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.

1.3. 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.

2. Datos generales

2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Agronna S.L.U
- Autor del proyecto: Francisca-Leke Díez Gutiérrez
- Constructor-Jefe de obra: Tomás Álvarez del Blanco
- Coordinador de Seguridad y Salud: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto de industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var. pedrosillano) situada en el polígono industrial de San Antolín (Palencia)
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de Ejecución Material: 411083,98 €

- Plazo de ejecución: 6 meses
- Número máximo de operarios: 7

2.3. Emplazamiento y condiciones del terreno

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: Calle Tejedores, 34004, P.I. San Antolín (Palencia).
- Accesos a la obra: 2
- Edificaciones colindantes: Otras industrias del Polígono Industrial San Antolín.
- Servidumbres y condicionantes: Las propias del Polígono Industrial San Antolín.
- Condiciones climáticas y ambientales: La temperatura exterior media anual es de 12,5 °C, con heladas en invierno y temperaturas cálidas en verano. La velocidad del viento para diseño es de 4,8 m/s.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

2.4. Características generales de la obra

Descripción breve de las características de las unidades de obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

2.4.1. Cimentación

Cimentación de hormigón armado.

2.4.2. Estructura de contención

Muro perimetral de hormigón.

2.4.3. Estructura horizontal

Estructura de acero.

2.4.4. Fachadas

Realizada con bloque de termoarcilla.

2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Soleras de hormigón.

2.4.6. Cubierta

La cubierta es a dos aguas y fabricada con panel tipo sándwich de poliuretano.

2.4.7. Partición interior

Las particiones se realizan con muros de pladur.

3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado. Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. Medios de auxilio en caso de accidente. Centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Río Carrión Calle Donantes de sangre 979167000	4,00
Empresa de ambulancias	Ambupal Calle Italia 227 902300061	1,00
Bomberos	Calle Guipúzcoa, S/N 979165472	1,50

La distancia al centro asistencial más próxima Hospital Río Carrión se estima en 9 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 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.

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 sanitario.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada

con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel - Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra. - Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

5.1.1. Instalación eléctrico provisional

Riesgos más frecuentes:

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o de partículas.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes:

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera.
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes:

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto.
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado - Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos.
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.

5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes:

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque.
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.

- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia. En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos. Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas.

5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

5.3.2. Torres de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.

- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

5.3.4. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

5.3.5. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

5.3.6. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante. Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

5.3.7. 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.

5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas.

5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.

- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

5.4.5. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.

- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga.
- Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa. Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

5.4.6. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

5.4.7. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55.
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

5.4.8. 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.

5.4.9. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

5.4.10. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total

- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante.
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

5.4.11. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

5.4.12. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

5.4.13. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento.
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

5.4.14. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

5.4.15. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. Caída al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

6.7. Intoxicaciones por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia. Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1. Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:

- a) Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.

- b) Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
- c) Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
- d) Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
- e) Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.

2. Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.

3. Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

12. 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.

13. Normativa y legislación aplicables

13.1. Seguridad y salud

➤ LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

➤ **REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

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

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.:

4 de julio de 2015

➤ SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

➤ MANIPULACIÓN DE CARGAS

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

➤ PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CENCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

➤ UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por

los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

➤ DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera.

Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

13.1.1. Sistemas de protección colectiva

13.1.1.1. Protección contra incendios

- **REAL DECRETO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS A PRESIÓN**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

- **REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

- **SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

13.1.2. Equipos de protección individual

➤ **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

13.1.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

13.1.3.1. 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

13.1.4. 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

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

➤ **CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

➤ **CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

➤ **REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS (ITC) BT 01 A BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

- **REGLAMENT 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

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

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:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

13.1.5. Señalización provisional de obras

13.1.5.1. Balizamiento

➤ INSTRUCCIÓN 8.3-IC SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

➤ SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

13.1.5.2. 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

13.1.5.3. 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

13.1.5.4. 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

13.1.5.5. Señalización de seguridad y salud

➤ SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

14. Pliego

14.1. Pliego de cláusulas administrativas

14.1.1. Disposiciones generales

14.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var. *predosillano*) situada en el polígono industrial de San Antolín (Palencia)", situada en la localidad de Palencia, según el proyecto redactado por Francisca-Leke Díez Gutiérrez. 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.

14.1.2. Disposiciones facultativas

14.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" (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".

14.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

14.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

14.1.2.4. 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.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

14.1.2.5. 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.

14.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

14.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

14.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

14.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

14.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

14.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia,

insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

14.1.3. 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.

14.1.4. 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.

14.1.5. Salud e higiene en el trabajo

14.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

14.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

14.1.6. Documentación de obra

14.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

14.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

14.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

14.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

14.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

14.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

14.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

14.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

14.1.7. 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

14.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

14.2.1. 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.

14.2.2. 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.

14.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e

impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente, y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

14.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 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.

14.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 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

14.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

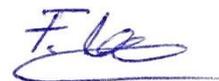
14.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

En Palencia, a 12 de julio de 2022



Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingenierías de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Acondicionamiento del terreno.....	1
2. Cimentaciones	12
3. Estructuras.....	13
4. Fachadas y particiones	15
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	18
6. Remates y ayudas	28
7. Instalaciones.....	28
8. Cubiertas	62
9. Revestimientos y trasdosados	63
10. Señalización y equipamiento.....	68
11. Aislamientos e impermeabilizaciones.....	72
12. Urbanización interior de la parcela	76
13. Control y calidad de ensayos	81
14. Gestión de residuos	84
15. Seguridad y salud	84
16. Mobiliario	89
17. Equipos y maquinaria.....	93

ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Acondicionamiento del terreno

1.1. Movimiento de tierras en edificación

1.1.1 ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Y transporte a vertedero.			
	mq01pan010a	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,910	0,90
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,030	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,050	0,03
			Precio total por m² .		1,08

1.2. Excavaciones

1.2.1 ADE010	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.			
	mq01exn020b	0,391 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	49,360	19,30
	mo113	0,236 h	Peón ordinario construcción.	16,400	3,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,170	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,630	0,71
			Precio total por m³ .		24,34

1.3. Red de saneamiento horizontal

1.3.1 ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores moféticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
	mt10hmf010kn	0,182 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	16,05
	mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,240	24,00
	mt08aaa010a	0,019 m ³	Agua.	1,530	0,03

mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	2,44
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210	39,21
mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	1,51
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630	8,63
mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	18,300	18,30
mo020	1,457 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	25,24
mo113	1,301 h	Peón ordinario construcción.	16,400	21,34
%	2,000 %	Costes directos complementarios	156,750	3,14
	3,000 %	Costes indirectos	159,890	4,80
Precio total por Ud .				164,69
1.3.2 ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5 de dimensiones interiores 50x50x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
mt10hmf010kn	0,182 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+QA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	16,05
mt04lma010b	111,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,240	26,64
mt08aaa010a	0,021 m ³	Agua.	1,530	0,03
mt09mif010ca	0,078 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	2,72
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210	39,21
mt09mif010la	0,038 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	1,64

	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630	8,63
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	18,300	18,30
	mo020	1,463 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	25,34
	mo113	1,332 h	Peón ordinario construcción.	16,400	21,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	160,400	3,21
		3,000 %	Costes indirectos	163,610	4,91
			Precio total por Ud .		168,52
1.3.3 ASA010c	Ud		Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	18,96
	mt04lma010b	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,240	26,16
	mt08aaa010a	0,022 m³	Agua.	1,530	0,03
	mt09mif010ca	0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	2,65
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210	39,21
	mt09mif010la	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	1,89
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630	8,63
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	26,140	26,14
	mo020	1,509 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	26,14
	mo113	1,375 h	Peón ordinario construcción.	16,400	22,55

	%	2,000 %	Costes directos complementarios	172,360	3,45
		3,000 %	Costes indirectos	175,810	5,27
			Precio total por Ud .		181,08
1.3.4 ASA010d	Ud		Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn	0,215 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	18,96
	mt04lma010b	158,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,240	37,92
	mt08aaa010a	0,031 m ³	Agua.	1,530	0,05
	mt09mif010ca	0,110 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	3,84
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210	39,21
	mt09mif010la	0,061 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	2,63
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630	8,63
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	26,140	26,14
	mo020	1,627 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	28,18
	mo113	1,585 h	Peón ordinario construcción.	16,400	25,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	191,550	3,83
		3,000 %	Costes indirectos	195,380	5,86
			Precio total por Ud .		201,24

1.3.5 ASA010e		Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
mt10hmf010kn	0,251 m ³		Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	22,13
mt04lma010b	215,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,240	51,60
mt08aaa010a	0,043 m ³		Agua.	1,530	0,07
mt09mif010ca	0,150 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	5,23
mt11var130	1,000 Ud		Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210	39,21
mt09mif010la	0,085 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	3,66
mt11var100	1,000 Ud		Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630	8,63
mt11arf010e	1,000 Ud		Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	33,620	33,62
mo020	1,851 h		Oficial 1ª construcción.	17,320	32,06
mo113	1,901 h		Peón ordinario construcción.	16,400	31,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	227,390	4,55
		3,000 %	Costes indirectos	231,940	6,96
Precio total por Ud .					238,90

1.3.6 ASA010f		Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
mt10hmf010kn	0,289 m ³		Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	25,48

mt04lma010b	248,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,240	59,52
mt08aaa010a	0,049 m ³	Agua.	1,530	0,07
mt09mif010ca	0,173 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	6,04
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210	39,21
mt09mif010la	0,099 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	4,26
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630	8,63
mt11arf010f	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	48,100	48,10
mo020	1,877 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	32,51
mo113	2,012 h	Peón ordinario construcción.	16,400	33,00
%	2,000 %	Costes directos complementarios	256,820	5,14
	3,000 %	Costes indirectos	261,960	7,86
Precio total por Ud .				269,82
1.3.7 ASA010g	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
mt10hmf010kn	0,376 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	33,16
mt04lma010b	397,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,240	95,28
mt08aaa010a	0,079 m ³	Agua.	1,530	0,12
mt09mif010ca	0,278 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	9,70

	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210	39,21	
	mt09mif010la	0,158 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	6,80	
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630	8,63	
	mt11arf010g	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	102,770	102,77	
	mo020	2,087 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	36,15	
	mo113	2,565 h	Peón ordinario construcción.	16,400	42,07	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	373,890	7,48	
		3,000 %	Costes indirectos	381,370	11,44	
			Precio total por Ud .		392,81	
1.3.8 ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.				
	mt01ara010	0,385 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350	4,75	
	mt11tpb030d	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,520	11,05	
	mt11var009	0,079 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290	1,37	
	mt11var010	0,039 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950	0,93	
	mt10hmf010Mp	0,090 m ³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	59,970	5,40	
	mq05pdm010b	0,691 h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	7,020	4,85	
	mq05mai030	0,691 h	Martillo neumático.	4,150	2,87	
	mq01ret020b	0,031 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,130	1,15	
	mq02rop020	0,226 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	0,80	
	mo020	1,119 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	19,38	
	mo112	0,560 h	Peón especializado construcción.	16,800	9,41	
	mo008	0,130 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,31	

	mo107	0,130 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,20
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	66,470	2,66
		3,000 %	Costes indirectos	69,130	2,07
			Precio total por m .		71,20
1.3.9 ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.			
	mt08aaa010a	0,022 m ³	Agua.	1,530	0,03
	mt09mif010ca	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	4,26
	mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	16,210	16,21
	mq05pdm110	1,019 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	7,040	7,17
	mq05mai030	2,038 h	Martillo neumático.	4,150	8,46
	mo020	2,812 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	48,70
	mo112	4,523 h	Peón especializado construcción.	16,800	75,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	160,820	3,22
		3,000 %	Costes indirectos	164,040	4,92
			Precio total por Ud .		168,96
1.3.10 ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.			
	mt01ara010	0,346 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350	4,27
	mt11tpb020c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	7,270	7,63
	mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	10,420	0,03
	mt11tpb021c	1,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,190	2,19
	mq04dua020b	0,029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,390	0,27
	mq02rop020	0,218 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	0,77
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,530	0,12

	mo020	0,065 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	1,13
	mo113	0,159 h	Peón ordinario construcción.	16,400	2,61
	mo008	0,113 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,01
	mo107	0,057 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,990	0,44
		3,000 %	Costes indirectos	22,430	0,67
			Precio total por m .		23,10
1.3.11 ASC020	m		Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.		
	mt11tpb020j	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	4,170	4,38
	mt11tpb021j	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,250	2,50
	mt11ade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	10,420	0,02
	mo008	0,086 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,53
	mo107	0,043 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,160	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	9,340	0,28
			Precio total por m .		9,62
1.3.12 ASC020b	m		Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.		
	mt11tpb020k	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	5,520	5,80
	mt11tpb021k	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 125 mm de diámetro exterior.	1,650	3,30
	mt11ade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	10,420	0,02
	mo008	0,097 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,73

mo107	0,049 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,83
%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,680	0,23
	3,000 %	Costes indirectos	11,910	0,36
Precio total por m .				12,27
1.3.13 ASC020c	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.		
mt11tpb020l	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	8,680	9,11
mt11tpb021l	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 160 mm de diámetro exterior.	2,600	5,20
mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	10,420	0,03
mo008	0,124 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,21
mo107	0,062 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,05
%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,600	0,35
	3,000 %	Costes indirectos	17,950	0,54
Precio total por m .				18,49

1.4. Nivelación

1.4.1 ANE010	m²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
mt01are020a	0,220 m ³	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	18,750	4,13
mq01pan010a	0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,910	0,45
mq02rod010d	0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,460	0,07
mq02cia020j	0,011 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,530	0,45
mo113	0,199 h	Peón ordinario construcción.	16,400	3,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,360	0,17
	3,000 %	Costes indirectos	8,530	0,26
Precio total por m² .				8,79

1.4.2 ANS010	m ²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
	mt10hmf010Lm	0,105 m ³	Hormigón HM-15/B/20/X0, fabricado en central.	57,260	6,01
	mt16pea020c	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,090	0,10
	mq06vib020	0,084 h	Regla vibrante de 3 m.	4,720	0,40
	mq06cor020	0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,610	0,79
	mo112	0,078 h	Peón especializado construcción.	16,800	1,31
	mo020	0,057 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	0,99
	mo113	0,057 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,93
	mo077	0,029 h	Ayudante construcción.	16,910	0,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,020	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	11,240	0,34
			Precio total por m² .		11,58
1.4.3 ANS010b	m ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
	mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,050	0,10
	mt07ame010d	1,200 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,530	1,84
	mt10haf010nga	0,105 m ³	Hormigón HA-25/B/20/XC1, fabricado en central.	66,690	7,00
	mt16pea020c	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,090	0,10
	mq06vib020	0,084 h	Regla vibrante de 3 m.	4,720	0,40
	mq06cor020	0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,610	0,79
	mo112	0,078 h	Peón especializado construcción.	16,800	1,31
	mo020	0,071 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	1,23
	mo113	0,071 h	Peón ordinario construcción.	16,400	1,16
	mo077	0,036 h	Ayudante construcción.	16,910	0,61
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,540	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,830	0,44

Precio total por m² . 15,27

2. Cimentaciones

2.1. Regularización

2.1.1 CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
	mt10hmf011fb	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	57,260	6,01
	mo045	0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,050	0,13
	mo092	0,014 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,620	0,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,390	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,520	0,20
			Precio total por m² .		6,72

2.2. Superficiales

2.2.1 CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.			
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	1,20
	mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640	82,00
	mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,130	0,23
	mt10haf010nha	1,100 m ³	Hormigón HA-25/P/20/xc1, fabricado en central.	63,220	69,54
	mo043	0,076 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,050	1,37
	mo090	0,114 h	Ayudante ferrallista.	17,620	2,01
	mo045	0,048 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,050	0,87
	mo092	0,429 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,620	7,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	164,780	3,30
		3,000 %	Costes indirectos	168,080	5,04
			Precio total por m³ .		173,12

2.3. Arriostramientos

2.3.1 CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.			
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	1,50

mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640	98,40
mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,130	0,54
mt10haf010nha	1,050 m ³	Hormigón HA-25/P/20/XC1, fabricado en central.	63,220	66,38
mo043	0,183 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,050	3,30
mo090	0,183 h	Ayudante ferrallista.	17,620	3,22
mo045	0,086 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,050	1,55
mo092	0,342 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,620	6,03
%	2,000 %	Costes directos complementarios	180,920	3,62
	3,000 %	Costes indirectos	184,540	5,54
Precio total por m³ .				190,08

3. Estructuras

3.1. Acero

3.1.1 EAM010	m ²	Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, de la serie HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 1,5 kg/m², para distancia entre apoyos de 15 a 20 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.		
mt07ala010deb	1,500 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,480	2,22
mq08sol010	0,010 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,470	0,07
mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,240	0,05
mq07ple010bg	0,010 Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	122,630	1,23
mq07gte010a	0,010 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	49,820	0,50
mo047	0,371 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	6,70
mo094	0,371 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	6,54
%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,310	0,35
	3,000 %	Costes indirectos	17,660	0,53
Precio total por m² .				18,19
3.1.2 EAM010b	m ²	Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN o IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 1,5 kg/m², para distancia entre apoyos de 15 a 20 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.		

	mt07ala010deb	1,500 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,480	2,22
	mq08sol010	0,010 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,470	0,07
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,240	0,05
	mq07ple010bg	0,010 Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	122,630	1,23
	mq07gte010a	0,010 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	49,820	0,50
	mo047	0,371 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	6,70
	mo094	0,371 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	6,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,310	0,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,660	0,53
			Precio total por m² .		18,19
3.1.3 EAS005	Ud		Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.		
	mt07ala011k	23,550 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,060	48,51
	mt07aco010c	1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640	2,91
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,240	0,05
	mo047	0,533 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	9,62
	mo094	0,533 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	9,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	70,480	1,41
		3,000 %	Costes indirectos	71,890	2,16
			Precio total por Ud .		74,05
3.1.4 EAS010	kg		Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.		
	mt07ala010dgb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,580	1,58
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,240	0,05
	mo047	0,014 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,25

	mo094	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,130	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,170	0,07
	Precio total por kg .				2,24
3.1.5 EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.			
	mt07ala010dgb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,580	1,58
	mq08sol020	0,019 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,240	0,06
	mo047	0,017 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,31
	mo094	0,009 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,110	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,150	0,06
	Precio total por kg .				2,21
3.1.6 EAT030b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.			
	mt07ala245a	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,330	1,33
	mq08sol010	0,036 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,470	0,27
	mo047	0,033 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,050	0,60
	mo094	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,620	0,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,530	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,580	0,08
	Precio total por kg .				2,66

4. Fachadas y particiones

4.1. Fábrica no estructural

4.1.1 FFZ030	m ²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 29 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x29 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.		
	mt02btr020dF	18,000 Ud	Bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x29 cm, para revestir, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 845 kg/m ³ ; con el precio incrementado el 20% en concepto de piezas especiales. Según UNE-EN 771-1.	0,810 14,58
	mt08aaa010a	0,011 m ³	Agua.	1,530 0,02
	mt09mif010cb	0,030 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,920 0,96
	mt07aco010c	0,700 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 1,15
	mt08cem011a	5,095 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,100 0,51
	mt01arg006	0,007 t	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	17,250 0,12
	mt01arg007a	0,014 t	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	17,100 0,24
	mt02btr025a	2,000 Ud	Plaqueta cerámica aligerada machihembrada, 30x19x4,8 cm, para revestir, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 485 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-1.	0,160 0,32
	mt50spa050m	0,001 m ³	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	377,130 0,38
	mt50spa081a	0,003 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	16,530 0,05
	mt50spa101	0,011 kg	Clavos de acero.	1,610 0,02
	mq06mms010	0,107 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,750 0,19
	mo021	0,626 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,320 10,84
	mo114	0,381 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,400 6,25
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	35,630 1,07
		3,000 %	Costes indirectos	36,700 1,10
			Precio total por m² .	37,80
4.1.2 FFI010	m ²	Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	mt04lmc010i	21,000 Ud	Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 30x15x11 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,170 3,57
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,530 0,01

mt09mif010cb	0,020 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,920	0,64
mq06mms010	0,075 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,750	0,13
mo021	0,485 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,320	8,40
mo114	0,263 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,400	4,31
%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,060	0,34
	3,000 %	Costes indirectos	17,400	0,52
Precio total por m² .			17,92	

4.2. Particiones ligeras

4.2.1 FIF010

m² Suministro y montaje de partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).

mt12ppa040kxb	1,050 m ²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	18,310	19,23
mt12psa060a	1,000 Ud	Repercusión, por m ² , de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,490	2,49
mt26ahi103a	4,000 Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,500	2,00
mt12psa010	0,320 m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,560	0,82
mt12psa030	0,320 m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,490	1,12

mt12psa020a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,180	0,24
mt12psa040a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,330	0,47
mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040	0,40
mo053	0,143 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,800	2,55
mo100	0,143 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,910	2,42
%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,740	0,63
	3,000 %	Costes indirectos	32,370	0,97
Precio total por m² .				33,34

5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

5.1. Carpintería

5.1.1 LCL060

Ud		Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
mt25pfx212wga	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	316,640	316,64
mt22www010a	0,782 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,410	4,23

	mt22www050a	0,368 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,840	1,78	
	mo018	1,343 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	23,57	
	mo059	0,893 h	Ayudante cerrajero.	16,970	15,15	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	361,370	7,23	
		3,000 %	Costes indirectos	368,600	11,06	
	Precio total por Ud .				379,66	
5.1.2 LCL060b	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.				
	mt25pfx212wka	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	337,950	337,95	
	mt22www010a	0,850 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,410	4,60	
	mt22www050a	0,400 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,840	1,94	
	mo018	1,366 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	23,97	
	mo059	0,924 h	Ayudante cerrajero.	16,970	15,68	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	384,140	7,68	

	3,000 %	Costes indirectos	391,820	11,75	
		Precio total por Ud .		403,57	
5.1.3 LCL060c	Ud	Ventana de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 6000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
	mt25pfx115xaa	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 400x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	267,140	267,14
	mt22www010a	0,306 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,410	1,66
	mt22www050a	0,144 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,840	0,70
	mo018	1,107 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	19,43
	mo059	0,640 h	Ayudante cerrajero.	16,970	10,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	299,790	6,00
		3,000 %	Costes indirectos	305,790	9,17
		Precio total por Ud .			314,96

5.1.4 LCL060d	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1400x500 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
	mt25pfx030aaaa	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1400x500 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	280,340	280,34
	mt22www010a	0,646 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,410	3,49
	mt22www050a	0,304 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,840	1,47
	mo018	1,224 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	21,48
	mo059	0,795 h	Ayudante cerrajero.	16,970	13,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	320,270	6,41
		3,000 %	Costes indirectos	326,680	9,80
			Precio total por Ud .		336,48
5.1.5 LCL060e	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1800x600 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			

mt25pfx030aeca	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1800x600 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	302,950	302,95
mt22www010a	0,816 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,410	4,41
mt22www050a	0,384 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,840	1,86
mo018	1,334 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	23,41
mo059	0,898 h	Ayudante cerrajero.	16,970	15,24
%	2,000 %	Costes directos complementarios	347,870	6,96
	3,000 %	Costes indirectos	354,830	10,64
Precio total por Ud .				365,47

5.2. Puertas de entrada a vivienda

5.2.1 LEM010

Ud Puerta interior de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.

mt22aap011wa	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	29,330	29,33
mt22agc010feo	5,200 m	Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, para barnizar.	4,810	25,01
mt22atc010fA	10,600 m	Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, para barnizar.	2,180	23,11
mt22pxl010d	1,000 Ud	Puerta de entrada con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, 203x92,5x4,5 cm. Según UNE 56803.	158,230	158,23
mt23iaf010a	4,000 Ud	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, de hierro, para puerta de entrada serie castellana, según UNE-EN 1935.	9,470	37,88
mt23ppb011	24,000 Ud	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,030	0,72
mt23ppa010	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 12209.	21,050	21,05

mt23haf010a	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de hierro forjado, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	12,890	12,89
mt23haf020a	1,000 Ud	Tirador exterior con escudo, de hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	10,350	10,35
mt23haf100a	1,000 Ud	Mirilla óptica gran angular de 14 mm de diámetro y 35 a 60 mm de longitud, con tapa incorporada y acabado en hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	1,510	1,51
mo017	1,436 h	Oficial 1ª carpintero.	17,590	25,26
mo058	1,436 h	Ayudante carpintero.	17,020	24,44
%	2,000 %	Costes directos complementarios	369,780	7,40
	3,000 %	Costes indirectos	377,180	11,32
Precio total por Ud .				388,50

5.3. Puertas interiores

5.3.1 LPA010

Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

mt26ppa010bmd	1,000 Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	232,490	232,49
mo018	0,287 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	5,04
mo059	0,287 h	Ayudante cerrajero.	16,970	4,87
%	2,000 %	Costes directos complementarios	242,400	4,85
	3,000 %	Costes indirectos	247,250	7,42
Precio total por Ud .				254,67

5.3.2 LPM010

Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; 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, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,790	17,79
--------------	----------	---	--------	-------

mt22aga010bbg	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,790	19,33
mt22pxg020abb	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	128,230	128,23
mt22ata010abf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,650	17,16
mt23ibl010jb	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,840	2,52
mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,070	1,26
mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	12,890	12,89
mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	9,280	9,28
mo017	0,863 h	Oficial 1ª carpintero.	17,590	15,18
mo058	0,863 h	Ayudante carpintero.	17,020	14,69
%	2,000 %	Costes directos complementarios	238,330	4,77
	3,000 %	Costes indirectos	243,100	7,29
Precio total por Ud .				250,39
5.3.3 LPM021	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.		
mt22aap011ja	2,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,790	35,58
mt22aga015ae	10,200 m	Galce de MDF, acabado en melamina de color blanco, 90x20 mm.	3,440	35,09
mt23ppb100a	1,000 Ud	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	8,850	8,85
mt23ppb102c	1,870 m	Carril puerta corredera doble aluminio.	10,090	18,87
mt22pxh025aa	1,000 Ud	Puerta interior ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft, de 203x82,5x3,5 cm.	53,570	53,57
mt22ata015ab	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, de color blanco, 70x10 mm.	1,390	14,46
mt23hba020j	1,000 Ud	Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta interior corredera, para interior.	29,000	29,00
mo017	1,151 h	Oficial 1ª carpintero.	17,590	20,25
mo058	1,151 h	Ayudante carpintero.	17,020	19,59
%	2,000 %	Costes directos complementarios	235,260	4,71
	3,000 %	Costes indirectos	239,970	7,20
Precio total por Ud .				247,17

5.4. Puertas cortafuegos

5.4.1 LFA010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.			
	mt26pca020ceb	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1000x2050 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.	256,080	256,08
	mt26pca100aa	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	99,970	99,97
	mo020	0,430 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	7,45
	mo077	0,430 h	Ayudante construcción.	16,910	7,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	370,770	7,42
		3,000 %	Costes indirectos	378,190	11,35
			Precio total por Ud .		389,54
5.4.2 LFA010b	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1200x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.			
	mt26pca020dkb	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1200x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1300x2050 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 seis 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.	502,040	502,04
	mt26pca100va	2,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1154.	87,600	175,20
	mt26pca105a	1,000 Ud	Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1158.	52,790	52,79

mo020	0,717 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	12,42
mo077	0,717 h	Ayudante construcción.	16,910	12,12
%	2,000 %	Costes directos complementarios	754,570	15,09
	3,000 %	Costes indirectos	769,660	23,09
Precio total por Ud .				792,75

5.5. Vidrios

5.5.1 LVC020

	m²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/4 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 4 mm; 18 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.		
mt21veu050cada	1,006 m ²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/4 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 4 mm; 18 mm de espesor total.	124,310	125,06
mt21sik010	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,560	1,48
mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,310	1,31
mo055	0,328 h	Oficial 1ª cristalero.	18,480	6,06
mo110	0,328 h	Ayudante cristalero.	18,050	5,92
%	2,000 %	Costes directos complementarios	139,830	2,80
	3,000 %	Costes indirectos	142,630	4,28
Precio total por m² .				146,91

5.6. Puertas de uso industrial

5.6.1 LIC010	m ²	Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexiónado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. 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.			
	mt26pes020a	1,000 m ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	339,830	339,83
	mo011	0,565 h	Oficial 1 ^a montador.	17,800	10,06
	mo080	0,565 h	Ayudante montador.	16,910	9,55
	mo003	0,283 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,800	5,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	364,480	7,29
		3,000 %	Costes indirectos	371,770	11,15
			Precio total por m² .		382,92
5.6.2 LIM010	Ud	Puerta seccional industrial, de 3,5x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).			
	mt26pes040c	1,000 Ud	Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	3323,880	3323,88
	mo011	13,185 h	Oficial 1 ^a montador.	17,800	234,69
	mo080	13,185 h	Ayudante montador.	16,910	222,96
	mo003	0,942 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,800	16,77

%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.798,300	75,97
	3,000 %	Costes indirectos	3.874,270	116,23
		Precio total por Ud .		3990,50

6. Remates y ayudas

6.1. Ayudas de albañilería

6.1.1 HYA010	m ²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
mt09pye010b	0,015 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	81,290	1,22
mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,530	0,01
mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,220	0,75
mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,420	0,13
mo020	0,018 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,320	0,31
mo113	0,046 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,75
%	4,000 %	Costes directos complementarios	3,170	0,13
	3,000 %	Costes indirectos	3,300	0,10
		Precio total por m² .		3,40

7. Instalaciones

7.1. Calefacción, climatización y A.C.S

7.1.1 ICI011	Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 10,5 kW, con regulación de la temperatura del circuito mediante termostato de ambiente electromecánico con diferencial de 0,6 °C (230 V a.c./10 A).		
mt38cme010s	1,000 Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 10,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación.	1829,690	1829,69
mt38sss010a	1,000 Ud	Termostato de ambiente de funcionamiento electromecánico con diferencial de 0,6 °C (230 V a.c./10 A).	10,530	10,53

mt35aia010b	20,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,310	6,20
mt35cun020a	60,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,430	25,80
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,210	2,21
mo004	6,168 h	Oficial 1ª calefactor.	17,800	109,79
mo103	6,168 h	Ayudante calefactor.	16,890	104,18
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2088,400	41,77
	3,000 %	Costes indirectos	2130,170	63,91
Precio total por Ud .				2194,08
7.2 ICS019	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.		
mt37bce005a	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V.	156,400	156,40
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	10,410	20,82
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	13,660	13,66
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,490	5,49
mt37www050c	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	17,610	35,22
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,590	11,59
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,380	8,76

mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	5,110	1,79
mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,900	2,70
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,460	4,14
mo005	2,784 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	17,800	49,56
mo104	2,784 h	Ayudante instalador de climatización.	16,890	47,02
%	2,000 %	Costes directos complementarios	357,150	7,14
	3,000 %	Costes indirectos	364,290	10,93
Precio total por Ud .				375,22

7.2. Eléctrica

7.2.1 IEP021

Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 220 m de longitud.

mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	19,090	19,09
mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,980	0,75
mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,060	1,06
mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	78,500	78,50
mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	48,800	48,80
mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,710	1,24
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,220	1,22
mo003	0,232 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	4,13
mo102	0,232 h	Ayudante electricista.	16,890	3,92
mo113	0,001 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,02
%	2,000 %	Costes directos complementarios	158,730	3,17
	3,000 %	Costes indirectos	161,900	4,86
Precio total por Ud .				166,76

7.2.2 IEO010h	m	Canalización 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 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010		0,066 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350	0,82
	mt35aia070ae	1,000 m	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 IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,150	2,15
	mt35www030	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,270	0,27
	mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,390	0,07
	mq02rop020	0,051 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	0,18
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,530	0,04
	mo020	0,047 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	0,81
	mo113	0,047 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,77
	mo003	0,030 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,53
	mo102	0,018 h	Ayudante electricista.	16,890	0,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,940	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,060	0,18
			Precio total por m .		6,24
7.2.3 IEO010b	m	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
	mt01ara010	0,056 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350	0,69
	mt35aia070aa	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,010	1,01

	mt35www030	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,270	0,27
	mq04dua020b	0,006 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,390	0,06
	mq02rop020	0,043 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	0,15
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,530	0,04
	mo020	0,038 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	0,66
	mo113	0,038 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,62
	mo003	0,023 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,41
	mo102	0,018 h	Ayudante electricista.	16,890	0,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,210	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,290	0,13
			Precio total por m .		4,42
7.2.4 IEO010c	m		Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,580	1,58
	mo003	0,043 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,77
	mo102	0,046 h	Ayudante electricista.	16,890	0,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,130	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,190	0,10
			Precio total por m .		3,29
7.2.5 IEO010d	m		Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt36tie010cb	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,440	2,44
	mo003	0,051 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,91
	mo102	0,046 h	Ayudante electricista.	16,890	0,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,130	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,210	0,13
			Precio total por m .		4,34
7.2.6 IEO010e	m		Canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		

	mt36tie010dc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,890	3,89
	mo003	0,056 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	1,00
	mo102	0,046 h	Ayudante electricista.	16,890	0,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,670	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,780	0,17
			Precio total por m .		5,95
7.2.7 IEO010f	m		Suministro e instalación de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.		
	mt35ait030ba	1,000 m	Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537.	9,890	9,89
	mo003	0,053 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,94
	mo102	0,053 h	Ayudante electricista.	16,890	0,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,730	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,960	0,36
			Precio total por m .		12,32
7.2.8 IEO010g	m		Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.		
	mt35aia010c	1,000 m	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 IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,410	0,41
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,27
	mo102	0,018 h	Ayudante electricista.	16,890	0,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,980	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,000	0,03
			Precio total por m .		1,03
7.2.9 IEH012	m		Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V)		
	mt35cun030a	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,570	0,57
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,25

	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,890	0,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,060	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,080	0,03
	Precio total por m .				1,11
7.2.10 IEH012b	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
	mt35cun030c	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,210	1,21
	mo003	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,66
	mo102	0,037 h	Ayudante electricista.	16,890	0,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,490	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,540	0,08
	Precio total por m .				2,62
7.2.11 IEH012c	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).			
	mt35cun030a	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,570	0,57
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,25
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,890	0,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,060	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,080	0,03
	Precio total por m .				1,11
7.2.12 IEH012d	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 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).			
	mt35cun030b	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,860	0,86
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,25
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,890	0,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,350	0,03

		3,000 %	Costes indirectos	1,380	0,04
			Precio total por m .		1,42
7.2.13 IEH012e	m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).		
	mt35cun030c	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,210	1,21
	mo003	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,66
	mo102	0,037 h	Ayudante electricista.	16,890	0,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,490	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,540	0,08
			Precio total por m .		2,62
7.2.14 IEH012f	m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).		
	mt35cun030f	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	4,570	4,57
	mo003	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,82
	mo102	0,046 h	Ayudante electricista.	16,890	0,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,170	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,290	0,19
			Precio total por m .		6,48
7.2.15 IEH012g	m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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).		
	mt35cun030i	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	12,640	12,64
	mo003	0,083 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	1,48
	mo102	0,083 h	Ayudante electricista.	16,890	1,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,520	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	15,830	0,47

		Precio total por m .	16,30		
7.2.16 IEH012h	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 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).			
	mt35cun030j	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	16,670	16,67
	mo003	0,083 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,800	1,48
	mo102	0,083 h	Ayudante electricista.	16,890	1,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,550	0,39
		3,000 %	Costes indirectos	19,940	0,60
		Precio total por m .	20,54		
7.2.17 IEH012i	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 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).			
	mt35cun030m	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	32,250	32,25
	mo003	0,124 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,800	2,21
	mo102	0,124 h	Ayudante electricista.	16,890	2,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,550	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	37,280	1,12
		Precio total por m .	38,40		
7.2.17 IEH010	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,280	0,28
	mo003	0,009 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,800	0,16
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,890	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,590	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,600	0,02
		Precio total por m .	0,62		
7.2.18 IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).			

	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,460	0,46
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,16
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,890	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,770	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,790	0,02
			Precio total por m .		0,81
7.2.19 IEH010c	m		Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,710	0,71
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,16
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,890	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,020	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,040	0,03
			Precio total por m .		1,07
7.2.20 IEH010d	m		Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,810	1,81
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,25
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,890	0,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,300	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,350	0,07
			Precio total por m .		2,42
7.2.21 IEH010e	m		Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,060	1,06
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,25
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,890	0,24

	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,550	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,580	0,05
			Precio total por m .		1,63
7.2.22 IEH010f	m		Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ag	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	5,510	5,51
	mo003	0,023 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,41
	mo102	0,023 h	Ayudante electricista.	16,890	0,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,310	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,440	0,19
			Precio total por m .		6,63
7.2.23 IEH010g	m		Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ai	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	12,020	12,02
	mo003	0,023 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	0,41
	mo102	0,023 h	Ayudante electricista.	16,890	0,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,820	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	13,080	0,39
			Precio total por m .		13,47
7.2.24 IEI040	Ud		Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP 40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	29,680	29,68
	mt35cgm021abeal	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	96,590	96,59
	mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,820	96,82
	mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430	198,86

mt35cgm021bbbab	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,190	26,38
mt35cgm021bbbad	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,430	26,86
mt35cgm021bbbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,940	14,94
mt35aia010a	153,135 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,280	42,88
mt35aia010c	57,893 m	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 IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,410	23,74
mt35caj020a	6,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,900	11,40
mt35caj020b	2,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	2,430	4,86
mt35caj010a	19,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,180	3,42
mt35caj010b	13,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,220	2,86
mt35cun020b	553,500 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,660	365,31

mt35cun020d	348,750 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,400	488,25
mt33seg100a	6,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,240	37,44
mt33seg111a	2,000 Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,590	19,18
mt33seg101a	6,000 Ud	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,310	67,86
mt33seg102a	4,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	26,60
mt33seg112a	2,000 Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,920	23,84
mt33seg104a	1,000 Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	7,030	7,03
mt33seg105a	1,000 Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	22,130	22,13
mt33seg107a	10,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	66,50
mt35www010	4,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	6,28
mo003	14,068 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	250,41
mo102	13,633 h	Ayudante electricista.	16,890	230,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.190,380	43,81
	3,000 %	Costes indirectos	2.234,190	67,03
Precio total por Ud .				2.301,22
7.2.25 IEI040b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
mt35cgm040a	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 14 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	23,030	23,03

mt35cgm021abbah	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,940	14,94
mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,820	96,82
mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430	99,43
mt35cgm021bbbab	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,190	26,38
mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,430	13,43
mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	3,14
mo003	1,481 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	26,36
mo102	1,185 h	Ayudante electricista.	16,890	20,01
%	2,000 %	Costes directos complementarios	323,540	6,47
	3,000 %	Costes indirectos	330,010	9,90
Precio total por Ud .				339,91
7.2.26 IEI040c	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP 40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	29,680	29,68
mt35cgm021abeah	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	83,550	83,55
mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,820	96,82
mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430	198,86
mt35cgm021bbbab	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,190	26,38

mt35cgm021bbbad	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,430	26,86
mt35cgm021bbbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,940	14,94
mt35aia010a	113,832 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,280	31,87
mt35aia010c	41,168 m	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 IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,410	16,88
mt35caj020a	4,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,900	7,60
mt35caj020b	2,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	2,430	4,86
mt35caj010a	16,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,180	2,88
mt35caj010b	11,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,220	2,42
mt35cun020b	411,442 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,660	271,55
mt35cun020d	248,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,400	347,20
mt33seg100a	5,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,240	31,20

mt33seg111a	2,000 Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,590	19,18
mt33seg101a	5,000 Ud	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,310	56,55
mt33seg102a	3,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	19,95
mt33seg112a	2,000 Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,920	23,84
mt33seg104a	1,000 Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	7,030	7,03
mt33seg105a	1,000 Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	22,130	22,13
mt33seg107a	8,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	53,20
mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	4,71
mo003	11,050 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	196,69
mo102	10,615 h	Ayudante electricista.	16,890	179,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1776,120	35,52
	3,000 %	Costes indirectos	1811,640	54,35
Precio total por Ud .				1865,99
7.2.27 IEI040d	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
mt35cgm040g	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	26,280	26,28
mt35cgm021abban	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	68,750	68,75
mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,820	96,82
mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430	198,86
mt35cgm021bbbab	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,190	26,38

mt35cgm021bbbad	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,430	26,86
mt35cgm021bbbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,940	14,94
mt35aia010a	98,402 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,280	27,55
mt35aia010c	34,736 m	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 IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,410	14,24
mt35caj020a	4,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,900	7,60
mt35caj020b	1,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	2,430	2,43
mt35caj010a	14,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,180	2,52
mt35caj010b	10,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,220	2,20
mt35cun020b	355,671 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,660	234,74
mt35cun020d	209,250 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,400	292,95
mt33seg100a	4,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,240	24,96

mt33seg111a	2,000 Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,590	19,18
mt33seg101a	4,000 Ud	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,310	45,24
mt33seg102a	3,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	19,95
mt33seg112a	2,000 Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,920	23,84
mt33seg104a	1,000 Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	7,030	7,03
mt33seg105a	1,000 Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	22,130	22,13
mt33seg107a	7,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	46,55
mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	4,71
mo003	9,823 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	174,85
mo102	9,388 h	Ayudante electricista.	16,890	158,56
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1590,120	31,80
	3,000 %	Costes indirectos	1621,920	48,66
Precio total por Ud .				1670,58
7.2.28 IEI040e	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
mt35cgm040a	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 14 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	23,030	23,03
mt35cgm021abbah	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,940	14,94
mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,820	96,82
mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430	99,43

mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,190	13,19
mt35cgm021bbbad	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,430	13,43
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	1,57
mo003	1,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	23,07
mo102	1,000 h	Ayudante electricista.	16,890	16,89
%	2,000 %	Costes directos complementarios	302,370	6,05
	3,000 %	Costes indirectos	308,420	9,25
Precio total por Ud .				317,67
7.2.29 IEI040f	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
mt35cgm040a	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 14 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	23,030	23,03
mt35cgm021abbah	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,940	14,94
mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,820	96,82
mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430	198,86
mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,190	13,19
mt35cgm021bbbad	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,430	26,86

mt35aia010a	25,315 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,280	7,09
mt35caj020a	1,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,900	1,90
mt35caj010a	5,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,180	0,90
mt35caj010b	4,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,220	0,88
mt35cun020b	91,500 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,660	60,39
mt33seg100a	1,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,240	6,24
mt33seg111a	1,000 Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,590	9,59
mt33seg101a	1,000 Ud	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,310	11,31
mt33seg102a	1,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	6,65
mt33seg112a	1,000 Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,920	11,92
mt33seg104a	1,000 Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	7,030	7,03
mt33seg105a	1,000 Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	22,130	22,13
mt33seg107a	2,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	13,30
mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	3,14
mo003	3,321 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	59,11
mo102	2,886 h	Ayudante electricista.	16,890	48,74
%	2,000 %	Costes directos complementarios	644,020	12,88
	3,000 %	Costes indirectos	656,900	19,71

		Precio total por Ud .	676,61
7.2.30 IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1107,93
mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	17,31
mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,96
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,57
mo020	0,277 h	Oficial 1ª construcción.	4,80
mo113	0,277 h	Peón ordinario construcción.	4,54
mo003	0,461 h	Oficial 1ª electricista.	8,21
mo102	0,461 h	Ayudante electricista.	7,79
%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,12
	3,000 %	Costes indirectos	35,38
		Precio total por Ud .	1214,61
7.2.31 IED010	m	Derivación individual monofásica enterrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	
mt01ara010	0,170 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	2,10
mt35aia070ai	1,000 m	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 IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	7,19

mt35cun010p1	2,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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). Según UNE 21123-4.	42,470	84,94
mt35cun010m1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 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). Según UNE 21123-4.	21,810	21,81
mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	0,31
mq04dua020b	0,018 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,390	0,17
mq02rop020	0,131 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	0,46
mq02cia020j	0,002 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,530	0,08
mo020	0,111 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	1,92
mo113	0,111 h	Peón ordinario construcción.	16,400	1,82
mo003	0,177 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,15
mo102	0,157 h	Ayudante electricista.	16,890	2,65
%	2,000 %	Costes directos complementarios	126,600	2,53
	3,000 %	Costes indirectos	129,130	3,87
Precio total por m .				133,00

7.3. Fontanería

7.3.1 IFA005

m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.

mt01ara010	0,126 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350	1,56
mt37tpa011g	1,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	6,450	6,45
mq02rop020	0,362 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	1,28
mo020	0,276 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	4,78
mo113	0,293 h	Peón ordinario construcción.	16,400	4,81
mo008	0,368 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	6,55

	mo107	0,368 h	Ayudante fontanero.	16,890	6,22
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	31,650	1,27
		3,000 %	Costes indirectos	32,920	0,99
			Precio total por m .		33,91
7.3.2 IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
	mt37svc010a	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	6,170	12,34
	mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	5,280	5,28
	mt37sgl012a	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	5,290	5,29
	mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	3,030	3,03
	mt37aar010a	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm, según Compañía Suministradora.	12,560	12,56
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,737 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	13,12
	mo107	0,369 h	Ayudante fontanero.	16,890	6,23
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	59,340	2,37
		3,000 %	Costes indirectos	61,710	1,85
			Precio total por Ud .		63,56
7.3.3 IFD010	Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica, potencia nominal total de 2,2 kW.			
	mt37bcw197aeea	1,000 Ud	Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 2,2 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.	10.342,800	10.342,80

	mt37www050g	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	30,130	30,13
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	3,685 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	65,59
	mo107	1,842 h	Ayudante fontanero.	16,890	31,11
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	10471,120	418,84
		3,000 %	Costes indirectos	10889,960	326,70
			Precio total por Ud .		11216,66
7.3.4 IFC090	Ud		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.		
	mt37alb100b	1,000 Ud	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.	43,800	43,80
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,210	2,21
	mo004	0,415 h	Oficial 1ª calefactor.	17,800	7,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	53,400	1,07
		3,000 %	Costes indirectos	54,470	1,63
			Precio total por Ud .		56,10
7.3.5 IFB005	m		Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior.	0,240	0,24
	mt37tvg010ag	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,260	10,26
	mo008	0,046 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	0,82
	mo107	0,046 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,100	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	12,340	0,37
			Precio total por m .		12,71
7.3.6 IFB005b	m		Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		

	mt37tvg400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior.	0,400	0,40
	mt37tvg010bg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	16,910	16,91
	mo008	0,055 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	0,98
	mo107	0,055 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,93
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,220	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,600	0,59
			Precio total por m .		20,19
7.3.7 IFB005c	m		Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior.	0,620	0,62
	mt37tvg010cg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	25,990	25,99
	mo008	0,064 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,14
	mo107	0,064 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,830	0,58
		3,000 %	Costes indirectos	29,410	0,88
			Precio total por m .		30,29
7.3.8 IFB005d	m		Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior.	0,950	0,95
	mt37tvg010dg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	39,980	39,98
	mo008	0,074 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,32
	mo107	0,074 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,500	0,87

		3,000 %	Costes indirectos	44,370	1,33
			Precio total por m .		45,70
7.3.9 IFB005e	m		Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior.	1,240	1,24
	mt37tvg010eg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 4,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	52,000	52,00
	mo008	0,083 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,48
	mo107	0,083 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,120	1,12
		3,000 %	Costes indirectos	57,240	1,72
			Precio total por m .		58,96
7.3.10 IFB005f	m		Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior.	2,130	2,13
	mt37tvg010fg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	89,500	89,50
	mo008	0,092 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,64
	mo107	0,092 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	94,820	1,90
		3,000 %	Costes indirectos	96,720	2,90
			Precio total por m .		99,62
7.3.11 IFI008	Ud		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".		
	mt37sve010c	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	6,310	6,31
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,131 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,33
	mo107	0,131 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,340	0,25

		3,000 %	Costes indirectos	12,590	0,38
			Precio total por Ud .		12,97
7.3.12 IFI008b	Ud		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".		
	mt37sve010e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	16,180	16,18
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,224 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	3,99
	mo107	0,224 h	Ayudante fontanero.	16,890	3,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,440	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	25,950	0,78
			Precio total por Ud .		26,73
7.3.13 IFI008c	Ud		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".		
	mt37sve010f	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	22,880	22,88
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,286 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	5,09
	mo107	0,286 h	Ayudante fontanero.	16,890	4,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,290	0,69
		3,000 %	Costes indirectos	34,980	1,05
			Precio total por Ud .		36,03
7.3.14 IFI008d	Ud		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".		
	mt37sve010f	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	22,880	22,88
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,286 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	5,09
	mo107	0,286 h	Ayudante fontanero.	16,890	4,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,290	0,69
		3,000 %	Costes indirectos	34,980	1,05
			Precio total por Ud .		36,03
7.3.15 IFW030	Ud		Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.		
	mt37sgl055a	1,000 Ud	Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.	6,670	6,67
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,092 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,64
	mo107	0,092 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,350	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,580	0,35
			Precio total por Ud .		11,93

7.4. Iluminación

7.4.1 III150

Ud Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 1498x240 mm, para 2 tubos LED T8 de 20 W 20 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

mt34ode090a	1,000 Ud	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F.	182,320	182,32
mt34tuf010f	2,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	6,630	13,26
mo003	0,183 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,26
mo102	0,183 h	Ayudante electricista.	16,890	3,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	201,930	4,04
	3,000 %	Costes indirectos	205,970	6,18
Precio total por Ud .				212,15

7.4.2 III130

Ud Luminaria, de 253x111 mm, de 100 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.

mt34ode540aa	1,000 Ud	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	265,550	265,55
mo003	0,367 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	6,53
mo102	0,367 h	Ayudante electricista.	16,890	6,20
%	2,000 %	Costes directos complementarios	278,280	5,57
	3,000 %	Costes indirectos	283,850	8,52
Precio total por Ud .				292,37

7.4.3 IIC020

Ud Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Instalación en la superficie del techo. Incluso sujeciones.

mt34orb010a	1,000 Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, montaje en techo de hasta 3 m de altura, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro.	75,910	75,91
mo003	0,183 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,26
mo102	0,183 h	Ayudante electricista.	16,890	3,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	82,260	1,65
	3,000 %	Costes indirectos	83,910	2,52
Precio total por Ud .				86,43
7.4.4 IOA020	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo LED, 3 W - G5, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 246x84x40 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en zonas comunes. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
mt34aem010d	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	44,580	44,58
mo003	0,184 h	Oficial 1ª electricista.	17,800	3,28
mo102	0,184 h	Ayudante electricista.	16,890	3,11
%	2,000 %	Costes directos complementarios	50,970	1,02
	3,000 %	Costes indirectos	51,990	1,56
Precio total por Ud .				53,55

7.5. Contraincendios

7.5.1 IOD004

Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

	mt41pig110	1,000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	12,260	12,26
	mo006	0,459 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,800	8,17
	mo105	0,459 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,890	7,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,180	0,56
		3,000 %	Costes indirectos	28,740	0,86
			Precio total por Ud .		29,60
7.5.2 IOX010	Ud		Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	44,060	44,06
	mo113	0,092 h	Peón ordinario construcción.	16,400	1,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,570	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	46,480	1,39
			Precio total por Ud .		47,87
7.5.3 IOX010b	Ud		Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	mt41ixo010a	1,000 Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	46,600	46,60
	mo113	0,110 h	Peón ordinario construcción.	16,400	1,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,400	0,97
		3,000 %	Costes indirectos	49,370	1,48
			Precio total por Ud .		50,85
7.5.4 IOS010	Ud		Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
	mt41sny010ga	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	6,100	6,10
	mo113	0,275 h	Peón ordinario construcción.	16,400	4,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,610	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	10,820	0,32
			Precio total por Ud .		11,14

7.5.5 IOS020	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.			
	mt41sny020da	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	9,390	9,39
	mo113	0,275 h	Peón ordinario construcción.	16,400	4,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,900	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,180	0,43
			Precio total por Ud .		14,61

7.6. Evacuación de aguas

7.6.1 ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,200	0,20
	mt36tit010dc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,570	3,57
	mt11var009	0,006 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290	0,10
	mt11var010	0,003 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950	0,07
	mo008	0,083 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,48
	mo107	0,042 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,130	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,250	0,19
			Precio total por m .		6,44

7.6.2ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color burdeos.			
	mt36cap010edf	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	6,590	7,25
	mo008	0,181 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	3,22
	mo107	0,181 h	Ayudante fontanero.	16,890	3,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,530	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,800	0,41
			Precio total por m .		14,21

7.6.2 ISD005	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
	mt36tit400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	0,240		0,24
	mt36tit010fc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 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.	4,330		4,55
	mt11var009	0,035 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290		0,61
	mt11var010	0,018 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950		0,43
	mo008	0,089 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800		1,58
	mo107	0,044 h	Ayudante fontanero.	16,890		0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,150		0,16
		3,000 %	Costes indirectos	8,310		0,25
			Precio total por m .			8,56
7.6.3 ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
	mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,110		0,11
	mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,940		2,04
	mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290		0,40
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950		0,26
	mo008	0,059 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800		1,05
	mo107	0,030 h	Ayudante fontanero.	16,890		0,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,370		0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,460		0,13
			Precio total por m .			4,59
7.6.4 ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,140		0,14
	mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,470		2,59
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290		0,43
	mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950		0,31
	mo008	0,067 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800		1,19
	mo107	0,033 h	Ayudante fontanero.	16,890		0,56

	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,220	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,320	0,16
			Precio total por m .		5,48
7.6.5 ISD005d	m		Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,200	0,20
	mt36tit010dc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,570	3,75
	mt11var009	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290	0,48
	mt11var010	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950	0,34
	mo008	0,074 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,32
	mo107	0,037 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,710	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,840	0,21
			Precio total por m .		7,05
7.6.6 ISD005e	m		Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,320	0,32
	mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,720	6,01
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290	0,69
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950	0,48
	mo008	0,111 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,98
	mo107	0,056 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,95
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,430	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	10,640	0,32
			Precio total por m .		10,96
7.6.7 ISB040	m		Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt36tvg400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 75 mm de diámetro.	0,240	0,24
	mt36tvg010dg	1,000 m	Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,110	2,11

	mt11var009	0,015 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290	0,26
	mt11var010	0,008 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950	0,19
	mo008	0,064 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	1,14
	mo107	0,032 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,480	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,570	0,14
			Precio total por m .		4,71
7.6.8 ISB044	Ud		Sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	mt36vpj030a	1,000 Ud	Sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	13,230	13,23
	mt11var009	0,004 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290	0,07
	mt11var010	0,002 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950	0,05
	mo008	0,138 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	2,46
	mo107	0,138 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,140	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,500	0,56
			Precio total por Ud .		19,06
7.6.9 ISD008	Ud		Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.		
	mt36bsj010bc	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 50 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	23,280	23,28
	mt36tie010fd	0,700 m	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.	6,510	4,56
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290	0,69
	mt11var010	0,080 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950	1,92
	mo008	0,231 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	4,11
	mo107	0,116 h	Ayudante fontanero.	16,890	1,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,520	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	37,250	1,12
			Precio total por Ud .		38,37

7.7. Frigorífica

7.7.1 SF001	Central frigorífica formada por: Evaporador (34,0 kW), condensador (43,4 kW) y compresor (9,36 kW). Incluye los metros de tubería de cobre necesarios para conectar los elementos de la central.		
		Sin descomposición	3897,058
	3,000 %	Costes indirectos	3897,058
		Precio total redondeado por .	4013,97
7.7.2SF002	Aislante formado por poliuretano conformado tipo III y hoja de aluminio lacado.		
		Sin descomposición	31,024
	3,000 %	Costes indirectos	31,024
		Precio total redondeado por .	31,95

8. Cubiertas

8.1. Inclclinadas

8.1 QTT210	m ²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 20%. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido, con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado y relleno de las juntas entre las piezas de dos tramos contiguos con el mismo mortero, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11x8 cm recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5, todo ello sobre forjado de hormigón; COBERTURA: tejas cerámicas curvas, color rojo, 40x19x16 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-2,5. Incluso, resolución de puntos singulares y piezas especiales de la cobertura.			
	mt04lmc010c	23,947 Ud	Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x8 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,080	1,92
	mt08aaa010a	0,036 m ³	Agua.	1,530	0,06
	mt09mif010ca	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	2,97
	mt04lgs010a	3,633 Ud	Tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido.	3,680	13,37
	mt09mif010ba	0,113 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-2,5 (resistencia a compresión 2,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,930	3,83
	mt13tac010a	36,609 Ud	Teja cerámica curva, color rojo, 40x15x11 cm, según UNE-EN 1304.	0,190	6,96
	mt13tac011a	0,320 Ud	Caballete cerámico, color rojo, para tejas curvas, según UNE-EN 1304.	0,830	0,27
	mt13tac013a	0,100 Ud	Teja cerámica de ventilación curva, color rojo, según UNE-EN 1304.	7,140	0,71
	mt13tac100	0,027 kg	Pigmento para mortero.	6,140	0,17
	mo020	1,511 h	Oficial 1ª construcción.	17,320	26,17

mo113	2,016 h	Peón ordinario construcción.	16,400	33,06
%	10,000 %	Costes directos complementarios	89,490	8,95
	3,000 %	Costes indirectos	98,440	2,95
Precio total redondeado por m² .				101,39

8.2 Lucernarios

8.2 QLL010	m ²	Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.		
mt21lpe010a	1,000 m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de la estructura autoportante formada por perfiles de aluminio extrusionados, con aleación 6063 y tratamiento térmico T5.	61,100	61,10
mt21lpe020a	1,000 m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	17,910	17,91
mt21lpm010a	1,050 m ²	Placa de polimetacrilato de metilo, espesor 6 mm, incolora.	41,120	43,18
mt21lpm020	2,000 m	Junquillo y material auxiliar para fijación de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	2,340	4,68
mt21lpm030	1,500 m	Cordón continuo de silicona neutra incolora para sellado en frío de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	1,590	2,39
mo011	2,780 h	Oficial 1 ^a montador.	17,800	49,48
mo080	2,780 h	Ayudante montador.	16,910	47,01
%	2,000 %	Costes directos complementarios	225,750	4,52
	3,000 %	Costes indirectos	230,270	6,91
Precio total redondeado por m² .				237,18

9. Revestimientos y trasdosados

9.1. Alicatados

9.1.1 RAG130	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.		
mt09mcp100b	2,500 kg	Adhesivo en dispersión normal, D1, según UNE-EN 12004, color blanco, a base de resinas, cargas y aditivos específicos, para la colocación en capa fina de todo tipo de piezas cerámicas en paramentos verticales interiores.	1,150	2,88
mt19aba100an	1,050 m ²	Piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411.	10,180	10,69

mt09mcp020IE	0,250 kg	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y pigmentos, con efecto antimoho, antiverdín y preventivo de las eflorescencias, hidrorrepelente, especial para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas y piedras naturales en zonas de proliferación de microorganismos.	1,110	0,28
mt18acc100a	0,350 Ud	Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	2,470	0,86
mo024	0,408 h	Oficial 1ª alicatador.	17,320	7,07
mo062	0,204 h	Ayudante alicatador.	16,910	3,45
%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,230	0,50
	3,000 %	Costes indirectos	25,730	0,77
Precio total redondeado por m² .			26,50	

9.2. Pinturas en paramentos interiores

9.2.1 RIP025

m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.

mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación, a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	2,840	0,36
mt27pir040a	0,200 l	Pintura plástica para interior, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, de gran resistencia al frote húmedo, color blanco, acabado mate, textura lisa, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, antimoho, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	7,260	1,45
mo038	0,100 h	Oficial 1ª pintor.	17,320	1,73
mo076	0,100 h	Ayudante pintor.	16,910	1,69
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,230	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	5,330	0,16
Precio total redondeado por m² .			5,49	

9.3. Conglomerados tradicionales

9.3.1 RPG010	m ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.		
mt28vye020	0,105 m ²	Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz de malla, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,780	0,08
mt09pye010b	0,012 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	81,290	0,98
mt09pye010a	0,003 m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	91,270	0,27
mt28vye010	0,215 m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,360	0,08
mo033	0,246 h	Oficial 1ª yesero.	17,320	4,26
mo071	0,150 h	Ayudante yesero.	16,910	2,54
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,210	0,16
	3,000 %	Costes indirectos	8,370	0,25
Precio total redondeado por m² .				8,62

9.4. Sistemas monocapa industriales

9.4.1 RSB005	m ²	Base para pavimento, de 2 cm de espesor, de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro.		
mt01arp032b	0,020 m ³	Gravilla caliza de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro.	25,170	0,50
mo113	0,049 h	Peón ordinario construcción.	16,400	0,80
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,300	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,330	0,04
Precio total redondeado por m² .				1,37

9.4.2 RSI100	m ²	Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM F "DRIZORO", de color gris.		
mt47add010a	1,750 kg	Imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO".	7,610	13,32
mt47add020f	12,000 kg	Mortero de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM F "DRIZORO", de color gris, CT - C50 - F10 según UNE-EN 13813; de aplicación como capa base de 4 a 15 mm de espesor, según UNE-EN 13813.	7,220	86,64
mo121	0,224 h	Oficial 1ª aplicador de pavimentos industriales.	17,320	3,88
mo122	0,224 h	Ayudante aplicador de pavimentos industriales.	16,910	3,79

%	2,000 %	Costes directos complementarios	107,630	2,15
	3,000 %	Costes indirectos	109,780	3,29
Precio total redondeado por m² .				113,07

9.5. Trasdosados

9.5.1 RRY012	m ²	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perlfix. Incluso pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".		
	mt12pik015d	4,000 kg	Pasta de agarre Perlfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963.	0,540 2,16
	mt12ppk012b	1,050 m ²	Placa transformada Polyplac (XPE) 10+30 "KNAUF" formada por una placa de yeso laminado 9,5x1200x2600, BA, UNE-EN 13950 que lleva adherida una lámina de poliestireno expandido de 15 kg/m ³ de densidad.	10,290 10,80
	mt12pik010e	0,505 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,170 0,59
	mt12pck010a	1,600 m	Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963.	0,040 0,06
	mo053	0,275 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,800 4,90
	mo100	0,275 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,910 4,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,160 0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,620 0,71
Precio total redondeado por m² .				24,33

9.6. Falsos techos

9.6.1 RTG010	m ²	Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.		
--------------	----------------	--	--	--

mt12ppa040keb	1,050 m ²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado, de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	16,380	17,20
mt12psa050	0,450 Ud	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero zincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	107,390	48,33
mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040	0,40
mo053	0,954 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,800	16,98
mo100	0,954 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,910	16,13
%	2,000 %	Costes directos complementarios	99,040	1,98
	3,000 %	Costes indirectos	101,020	3,03
Precio total redondeado por m² .				104,05
9.6.2 RTC015	m ²	Falso techo continuo suspendido, liso (12,5+27+27), situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.		
mt12psg160a	0,400 m	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,930	0,37
mt12psg220	2,000 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060	0,12
mt12psg210a	1,200 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,340	0,41
mt12psg210b	1,200 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,040	0,05
mt12psg210c	1,200 Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,500	0,60
mt12psg190	1,200 Ud	Varilla de cuelgue.	0,350	0,42
mt12psg050c	3,200 m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	0,900	2,88
mt12pek020la	0,600 Ud	Conector, para maestra 60/27.	0,180	0,11

mt12pek020da	2,300 Ud	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	0,250	0,58
mt12psg010a	1,050 m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	4,250	4,46
mt12psg081c	17,000 Ud	Tornillo auto perforante 3,5x25 mm.	0,010	0,17
mt12psg041b	0,400 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,240	0,10
mt12psg030a	0,300 kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,130	0,34
mt12psg040a	1,200 m	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,030	0,04
mo015	0,276 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,800	4,91
mo082	0,276 h	Ayudante montador de falsos techos.	16,910	4,67
%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,230	0,40
	3,000 %	Costes indirectos	20,630	0,62
Precio total redondeado por m² .				21,25

10. Señalización y equipamiento

10.1. Aseos

10.1.1 SAI005

Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.

mt30ips010a	1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	171,730	171,73
mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	15,380	15,38
mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	3,000	3,00
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,360	0,08
mo008	1,405 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	25,01
%	2,000 %	Costes directos complementarios	215,200	4,30
	3,000 %	Costes indirectos	219,500	6,59
Precio total redondeado por Ud .				226,09

10.1.2 SPA020

Ud Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared derecha, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 591x294 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor. Incluso elementos de fijación.

	mt31abp131aa	1,000 Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared derecha, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 591x294 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, incluso fijaciones de acero inoxidable.	197,560	197,56
	mo107	0,775 h	Ayudante fontanero.	16,890	13,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	210,650	4,21
		3,000 %	Costes indirectos	214,860	6,45
			Precio total redondeado por Ud .		221,31
10.1.3 SGL010	Ud		Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso.		
	mt31gmp020baaa1	1,000 Ud	Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min; incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso.	234,910	234,91
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,468 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	8,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	244,730	4,89
		3,000 %	Costes indirectos	249,620	7,49
			Precio total redondeado por Ud .		257,11
10.1.4 SAM045	Ud		Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
	mt30lps010aa	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	79,130	79,13
	mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, 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, con válvula de desagüe.	59,510	59,51
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,360	0,08
	mo008	1,031 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	18,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	157,070	3,14
		3,000 %	Costes indirectos	160,210	4,81
			Precio total redondeado por Ud .		165,02
10.1.5 SME010	Ud		Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.		

	mt31abp040g	1,000 Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	34,880	34,88
	mo107	0,145 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,45
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,330	0,75
		3,000 %	Costes indirectos	38,080	1,14
	Precio total redondeado por Ud .				39,22
10.1.6 SME020	Ud Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.				
	mt31abn050a	1,000 Ud	Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.	44,450	44,45
	mo107	0,145 h	Ayudante fontanero.	16,890	2,45
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,900	0,94
		3,000 %	Costes indirectos	47,840	1,44
	Precio total redondeado por Ud .				49,28
10.1.7 SMD010	Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.				
	mt31abp020bic	1,000 Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	44,450	44,45
	mo107	0,194 h	Ayudante fontanero.	16,890	3,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	47,730	0,95
		3,000 %	Costes indirectos	48,680	1,46
	Precio total redondeado por Ud .				50,14
10.1.8 SMH010	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.				
	mt31abp100a	1,000 Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	45,480	45,48
	mo107	0,048 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,290	0,93
		3,000 %	Costes indirectos	47,220	1,42
	Precio total redondeado por Ud .				48,64
10.1.9 SNG010	Ud Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 100 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco.				
	mt19egl030a	0,662 m ²	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor.	90,320	59,79
	mt19ewa030sec	2,200 m	Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 3 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón.	15,680	34,50
	mt19ewa010o	1,000 Ud	Formación de hueco, en encimera de gres porcelánico.	34,520	34,52

mt19ewa020	1,000 Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	11,080	11,08
mt19egl035	0,017 l	Masilla para uso interior, de color a elegir, de alta elasticidad y consistencia tras el endurecimiento, para aplicar como adhesivo de fijación y rejuntado de elementos de gres porcelánico.	15,210	0,26
mo011	1,298 h	Oficial 1ª montador.	17,800	23,10
mo080	1,365 h	Ayudante montador.	16,910	23,08
%	2,000 %	Costes directos complementarios	186,330	3,73
	3,000 %	Costes indirectos	190,060	5,70
Precio total redondeado por Ud .				195,76

10.2. Vestuarios

10.2.1 SVT010

Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.

mt45tv010a	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	144,260	144,26
mo011	0,194 h	Oficial 1ª montador.	17,800	3,45
mo080	0,194 h	Ayudante montador.	16,910	3,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	150,990	3,02
	3,000 %	Costes indirectos	154,010	4,62
Precio total redondeado por Ud .				158,63

10.2.2 SVB010

Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.

mt45bvg010a	1,000 Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	69,550	69,55
mo011	0,097 h	Oficial 1ª montador.	17,800	1,73
mo080	0,097 h	Ayudante montador.	16,910	1,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	72,920	1,46
	3,000 %	Costes indirectos	74,380	2,23
Precio total redondeado por Ud .				76,61

10.2.3 SVC010	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.			
	mt45cvg010i	1,000 Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x1800 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	410,660	410,66
	mo011	0,388 h	Oficial 1ª montador.	17,800	6,91
	mo080	0,388 h	Ayudante montador.	16,910	6,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	424,130	8,48
		3,000 %	Costes indirectos	432,610	12,98
			Precio total redondeado por Ud .		445,59
10.2.4 SMH010b	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.			
	mt31abp100a	1,000 Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	45,480	45,48
	mo107	0,048 h	Ayudante fontanero.	16,890	0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,290	0,93
		3,000 %	Costes indirectos	47,220	1,42
			Precio total redondeado por Ud .		48,64

11. Aislamientos e impermeabilizaciones

11.1. Aislamientos térmicos

11.1.1 NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	mt17coe055ba	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	2,570	2,70
	mt17coe110	0,025 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,120	0,30
	mo054	0,076 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,800	1,35

	mo101	0,076 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	1,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,640	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,750	0,17
	Precio total redondeado por m .				5,92
11.1.2 NAA010b	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	mt17coe070ed	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	17,090	17,94
	mt17coe110	0,021 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,120	0,25
	mo054	0,085 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,800	1,51
	mo101	0,085 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	1,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,140	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	21,560	0,65
	Precio total redondeado por m .				22,21
11.1.3 NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	mt17coe070fd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,680	19,61
	mt17coe110	0,026 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,120	0,32
	mo054	0,090 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,800	1,60
	mo101	0,090 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	1,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,050	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,510	0,71
	Precio total redondeado por m .				24,22
11.1.4 NAA010d	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	mt17coe070ke	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	40,060	42,06
	mt17coe110	0,064 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,120	0,78
	mo054	0,114 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,800	2,03
	mo101	0,114 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	1,93
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,800	0,94

	3,000 %	Costes indirectos	47,740	1,43
	Precio total redondeado por m .			49,17
11.1.5 NAP010	m ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado con pellas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	mt16ira020dbb	1,050 m ² Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	5,970	6,27
	mt16aaa040b	1,000 kg Adhesivo cementoso para fijación de paneles aislantes, en paramentos verticales.	0,470	0,47
	mt16aaa030	0,440 m Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,310	0,14
	mo054	0,097 h Oficial 1 ^a montador de aislamientos.	17,800	1,73
	mo101	0,048 h Ayudante montador de aislamientos.	16,910	0,81
	%	2,000 % Costes directos complementarios	9,420	0,19
		3,000 % Costes indirectos	9,610	0,29
	Precio total redondeado por m² .			9,90
11.1.6 NAK010	m ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	mt16pxa010aa	1,100 m ² Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1.	3,640	4,00
	mt16png010d	1,100 m ² Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,430	0,47
	mt16aaa030	0,400 m Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,310	0,12
	mo054	0,144 h Oficial 1 ^a montador de aislamientos.	17,800	2,56
	mo101	0,144 h Ayudante montador de aislamientos.	16,910	2,44
	%	2,000 % Costes directos complementarios	9,590	0,19
		3,000 % Costes indirectos	9,780	0,29
	Precio total redondeado por m² .			10,07

11.1.7 NAK020	m ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
mt16pxa010aa	1,100 m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1.	3,640	4,00
mt16png010d	1,100 m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,430	0,47
mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,310	0,12
mo054	0,163 h	Oficial 1 ^a montador de aislamientos.	17,800	2,90
mo101	0,163 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	2,76
%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,250	0,21
	3,000 %	Costes indirectos	10,460	0,31
Precio total redondeado por m² .				10,77
11.1.8 NAT200	m ²	Suministro y montaje de aislamiento térmico en falso techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 25 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.		
mt15res420a	1,000 m	Perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, KB-ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura, con perforaciones en un ala, suministrado en barras de 2,5 m de longitud.	19,370	19,37
mt15res422a	0,200 Ud	Pieza de esquina de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura, con perforaciones en un ala.	17,440	3,49
mt15res434k	0,400 Ud	Pieza de empalme de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura.	5,510	2,20

mt15res436k	0,400 Ud	Tapajuntas de perfil en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 38 mm de altura.	3,410	1,36
mt15res407	6,000 Ud	Fijación mecánica compuesta por arandela Schlüter-KERDI-BOARD-ZT y tornillo Schlüter-KERDI-BOARD-ZS para panel Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS".	0,230	1,38
mt15res070a	0,010 Ud	Cartucho de masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", a base de polímeros híbridos neutros (MS), de 290 ml, color gris o blanco y acabado brillante.	19,490	0,19
mt15res400a	1,050 m ²	Panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 5 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,15 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	30,490	32,01
mo054	0,095 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,800	1,69
mo101	0,047 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,910	0,79
%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,480	1,25
	3,000 %	Costes indirectos	63,730	1,91
Precio total redondeado por m² .				65,64

12. Urbanización interior de la parcela

12.1. Alcantarillado

12.1.1 UA1010

m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de entramado de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.

mt10hmf010Mm	0,302 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	63,450	19,16
mt04lma010b	74,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,240	17,76
mt08aaa010a	0,015 m ³	Agua.	1,530	0,02
mt09mif010ca	0,052 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	1,81
mt09mif010la	0,030 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	1,29

	mt11rej020f	2,000 Ud	Marco y rejilla de entramado de acero galvanizado, de 200 mm de anchura y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	14,350	28,70
	mt11var120b	0,200 Ud	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	47,020	9,40
	mo041	1,332 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,320	23,07
	mo087	0,954 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	16,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	117,340	2,35
		3,000 %	Costes indirectos	119,690	3,59
			Precio total redondeado por m .		123,28
12.1.2 UAP010	Ud		Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC3+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
	mt10haf010psc	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,350	62,34
	mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,650	8,21
	mt10hmf010kn	0,466 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180	41,09
	mt04lma010b	264,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,240	63,36
	mt08aaa010a	0,093 m³	Agua.	1,530	0,14
	mt09mif010ca	0,397 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	13,85
	mt09mif010la	0,118 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060	5,08
	mt46phm010b	1,000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², para formación de pozo de registro.	41,090	41,09
	mt46phm020b	1,000 Ud	Cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², para formación de pozo de registro.	58,040	58,04

mt46thb110b	0,007 kg	Lubricante para unión con junta elástica, en pozos de registro prefabricados.	2,920	0,02
mt46tpr010q	1,000 Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	88,230	88,23
mt46phm050	5,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,830	24,15
mq04cag010a	0,207 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,110	10,37
mo041	6,630 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,320	114,83
mo087	4,618 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	78,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	608,890	12,18
	3,000 %	Costes indirectos	621,070	18,63
Precio total redondeado por Ud .				639,70

12.2. Cerramientos exteriores

12.2.1 UVT020

m Formación de vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

mt52vse010a	1,000 m ²	Panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	6,580	6,58
mt52vpm020a	0,550 Ud	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,710	2,04
mt52vpm010a	3,000 m	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,740	5,22
mt52vpm051	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	2,110	2,11
mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,530	0,01
mt09mif010ka	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,160	0,78
mo087	0,096 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	1,62
mo018	0,289 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	5,07
mo059	0,289 h	Ayudante cerrajero.	16,970	4,90
%	3,000 %	Costes directos complementarios	28,330	0,85
	3,000 %	Costes indirectos	29,180	0,88

		Precio total redondeado por m .			30,06
12.2.2 UVP010	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.			
	mt10hmf010Nm	0,090 m ³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	64,950	5,85
	mt08aaa010a	0,020 m ³	Agua.	1,530	0,03
	mt09mif010ca	0,113 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890	3,94
	mt26vpc010a	6,000 m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	369,410	2216,46
	mo041	3,178 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,320	55,04
	mo087	3,467 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	58,63
	mo018	1,040 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	18,25
	mo059	1,040 h	Ayudante cerrajero.	16,970	17,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2375,850	47,52
		3,000 %	Costes indirectos	2423,370	72,70
				Precio total redondeado por Ud .	2496,07
12.2.3 UVP020	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.			
	mt10hmf010Mm	0,100 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	63,450	6,35
	mt52vst030n	2,000 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	13,700	27,40
	mt52vst040Cx	1,000 Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	130,620	130,62
	mo041	0,193 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,320	3,34
	mo087	0,193 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	3,26
	mo018	0,674 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,550	11,83
	mo059	0,674 h	Ayudante cerrajero.	16,970	11,44

%	2,000 %	Costes directos complementarios	194,240	3,88
	3,000 %	Costes indirectos	198,120	5,94
Precio total redondeado por Ud .				204,06

12.3. Secciones de firme

12.3.1 UFF010	m ²	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.		
mt01zah020T	0,550 t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	8,050	4,43
mt14ebc010a	0,600 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,250	0,15
mt01arp140i	7,000 l	Árido AE 6/3, coeficiente de Los Ángeles <30, según PG-3.	0,020	0,14
mq04tk010	8,522 t-km	Transporte de áridos.	0,100	0,85
mq04cab010d	0,007 h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	39,670	0,28
mq01mot010b	0,006 h	Motoniveladora de 154 kW.	76,150	0,46
mq02rov010i	0,006 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	63,000	0,38
mq02cia020f	0,001 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m ³ de capacidad.	42,470	0,04
mq11bar010	0,001 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,440	0,01
mq02rot030b	0,001 h	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,460	0,04
mq11com010	0,001 h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,850	0,06
mq04dua020b	0,001 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,390	0,01
mq11ext040	0,001 h	Extendidora de gravilla, remolcada.	10,420	0,01
mo041	0,002 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,320	0,03
mo087	0,004 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,910	0,07
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,960	0,14
	3,000 %	Costes indirectos	7,100	0,21
Precio total redondeado por m² .				7,31

12.4. Iluminación exterior

12.4.1 E16ELM010	ud	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 425x150x65 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 6000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 6000 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.		
------------------	----	---	--	--

O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
P16AE010	1,000 ud	Lumi.esfér.D=400 VM 80 W.	150,920	150,92
	3,000 %	Costes indirectos	162,360	4,87
Precio total redondeado por ud .				167,23

13. Control y calidad de ensayos

13.1 XGA010

Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.

mt49agu010	1,000 Ud	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	11,280	11,28
mt49agu020	1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de sales disueltas de una muestra de agua, según UNE 83957, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	69,750	69,75
mt49agu030	1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de sulfatos de una muestra de agua, según UNE 83956, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	32,740	32,74
mt49agu060	1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de aceites y grasas de una muestra de agua, según UNE 7235, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	18,630	18,63
mt49agu070	1,000 Ud	Ensayo para determinar la agresividad del agua en el hormigón de una muestra de agua, según EHE-08, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	163,030	163,03
%	2,000 %	Costes directos complementarios	295,430	5,91
	3,000 %	Costes indirectos	301,340	9,04
Precio total redondeado por Ud .				310,38

13.2 XAT010

Ud Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.

mt49cem010	1,000 Ud	Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de una muestra de cemento, según UNE-EN 196-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	60,860	60,86
%	2,000 %	Costes directos complementarios	60,860	1,22
	3,000 %	Costes indirectos	62,080	1,86
Precio total redondeado por Ud .				63,94

13.3 XMP010

Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.

mt49des010	1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,760	0,76
mt49pma020	1,000 Ud	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	32,750	32,75

	mt49pma050	1,000 Ud	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tracción, el módulo de elasticidad, el alargamiento y la estricción de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 6892-1.	57,460	57,46
	mt49pma030	1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	98,250	98,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	189,220	3,78
		3,000 %	Costes indirectos	193,000	5,79
			Precio total redondeado por Ud .		198,79
13.4 XMS020	Ud		Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.		
	mt49sld050	1,000 Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	36,210	36,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,210	0,72
		3,000 %	Costes indirectos	36,930	1,11
			Precio total redondeado por Ud .		38,04
13.5 XSE010	Ud		Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
	mt49sts010	1,000 Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	250,800	250,80
	mt49sts020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	60,860	60,86
	mt49sts030a	10,000 m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	35,800	358,00
	mt49sts040	5,000 Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	8,180	40,90
	mt49stp010	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	155,220	155,22
	mt49stp020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	50,120	50,12
	mt49stp030a	10,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	12,270	122,70
	mt49sts060a	1,000 Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	24,550	24,55
	mt49sts050a	1,000 Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	18,410	18,41

mt49sla030	10,000 m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	3,170	31,70
mt49sla080a	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	30,790	61,58
mt49sla060	2,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	36,920	73,84
mt49sla050	2,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,600	9,20
mt49sla070	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	9,210	9,21
mt49sla090	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,790	30,79
mt49sue010	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	63,380	63,38
mt49sue030	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	178,300	178,30
mt49sla110	2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,720	55,44
mt49sin010	1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	306,840	306,84
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1901,840	38,04
	3,000 %	Costes indirectos	1939,880	58,20
Precio total redondeado por Ud .				1998,08

14. Gestión de residuos

14.1 GCA010	m ³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.			
		Sin descomposición			15,000
	3,000 %	Costes indirectos		15,000	0,45
		Precio total redondeado por m³ .			15,45
14.2 GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	mq04res030K	1,033 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	14,190	14,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,660	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,950	0,45
		Precio total redondeado por Ud .			15,40
14.3 GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	mq04res020bK	1,033 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	45,600	47,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	47,100	0,94
		3,000 %	Costes indirectos	48,040	1,44
		Precio total redondeado por Ud .			49,48

15. Seguridad y salud

15.1 YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Sin descomposición			500,000
	3,000 %	Costes indirectos		500,000	15,00
		Precio total redondeado por Ud .			515,00

15.2 YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.		
	mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	118,900 118,90
	mo120	0,191 h	Peón Seguridad y Salud.	16,400 3,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	122,030 2,44
		3,000 %	Costes indirectos	124,470 3,73
			Precio total redondeado por Ud .	128,20
15.3 YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.		
	mt50cas010b	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	170,020 170,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	170,020 3,40
		3,000 %	Costes indirectos	173,420 5,20
			Precio total redondeado por Ud .	178,62

15.4 YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
	mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	124,270	124,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	124,270	2,49
		3,000 %	Costes indirectos	126,760	3,80
			Precio total redondeado por Ud .	<hr/>	130,56

15.5 YPC030	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
	mt50cas040	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	226,660	226,66

	%	2,000 %	Costes directos complementarios	226,660	4,53
		3,000 %	Costes indirectos	231,190	6,94
			Precio total redondeado por Ud .		238,13
15.6 YSS020	Ud		Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
	mt50les020a	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	13,290	4,43
	mt50spr046	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,18
	mo120	0,195 h	Peón Seguridad y Salud.	16,400	3,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,810	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	7,970	0,24
			Precio total redondeado por Ud .		8,21
15.7 YSS031	Ud		Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	mt50les030nb	0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,770	1,26
	mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,12
	mo120	0,146 h	Peón Seguridad y Salud.	16,400	2,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,770	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	3,850	0,12
			Precio total redondeado por Ud .		3,97
15.8 YSB130	m		Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.		
	mt50vbe010dbk	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	43,280	0,87
	mt50vbe020	0,050 Ud	Tubo reflectante de PVC, color naranja, para mejorar la visibilidad de la valla.	2,470	0,12
	mo120	0,097 h	Peón Seguridad y Salud.	16,400	1,59
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,580	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,630	0,08
			Precio total redondeado por m .		2,71
15.9 YIC010	Ud		Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.		
	mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,850	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,290	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,300	0,01

		Precio total redondeado por Ud .		0,31
15.10	YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
	mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	4,13
			16,520	4,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	0,13
		Precio total redondeado por Ud .		4,34
15.11	YIP010	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 4 usos.	
	mt50epp010pDd	0,250 Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	12,66
			50,630	12,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	0,39
		Precio total redondeado por Ud .		13,30
15.12	YVE010	Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	
	mt50ehg010a	1,000 Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	153,53
			153,530	153,53
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,07
		3,000 %	Costes indirectos	4,70
		Precio total redondeado por Ud .		161,30

15.13 YVI110	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.		
	mt50ebv020a	1,000 Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I según UNE-EN 14683, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, clase I según R.D. 1591/2009.	36,060 36,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,060 0,72
		3,000 %	Costes indirectos	36,780 1,10
			Precio total redondeado por Ud .	37,88
15.14 YVG020	Ud	Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos.		
	mt50pbd020a	1,000 Ud	Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos; tipo TP1 según UNE-EN 14476.	36,060 36,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,060 0,72
		3,000 %	Costes indirectos	36,780 1,10
			Precio total redondeado por Ud .	37,88
15.15 YVF010	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.		
	mt50ebp010a	1,000 Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	60,690 60,69
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	60,690 1,21
		3,000 %	Costes indirectos	61,900 1,86
			Precio total redondeado por Ud .	63,76

16. Mobiliario

16.1 SA001		Estantería industrial de dimensiones 2.700x1.200x3.000 mm para soportar grandes cargas y volúmenes. Las baldas se componen de dos largueros y tableros metálicos, con travesaños que aumentan la resistencia y capacidad de carga de cada nivel. Las baldas son regulables en altura cada 50 mm. Permite colocar palets en su interior.		
			Sin descomposición	163,580
		3,000 %	Costes indirectos	163,580 4,91
			Precio total redondeado por .	168,49

16.2 E19T020	ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	3,43
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	3,17
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,60
	P15HE110	1,000 ud	Toma teléfono	8,84
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	0,50
			Precio total redondeado por ud .	17,25
16.3 SO001		Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, de 230 mm de diámetro.		
			Sin descomposición	10,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,30
			Precio total redondeado por .	10,30
16.4 SO002		Mesa multipuesto fabricada con estructura metálica de acero pintada en epoxi grafito y tablero de melanina con forma rectangular, de 2200x1610x630 mm.		
			Sin descomposición	308,000
		3,000 %	Costes indirectos	9,24
			Precio total redondeado por .	317,24
16.5 SO003		Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en melamina, de 530x800x2.000 mm.		
			Sin descomposición	359,000
		3,000 %	Costes indirectos	10,77
			Precio total redondeado por .	369,77
16.6 SO004		Silla móvil con respaldo tapizado en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 870 mm, con un ancho de 400 mm.		
			Sin descomposición	48,510
		3,000 %	Costes indirectos	1,46
			Precio total redondeado por .	49,97
16.7 SO005		Impresora de color multifunción. Perfecta para 3 a 10 usuarios que imprimen hasta 4.000 páginas / mes. Incluye 20 multipacks de tinta negra / cian / magenta / amarillo.		
			Sin descomposición	900,000
		3,000 %	Costes indirectos	27,00
			Precio total redondeado por .	927,00
16.8 SO006		Ordenador con pantalla antirreflejos.		
			Sin descomposición	1275,000
		3,000 %	Costes indirectos	38,25

		Precio total redondeado por .		1313,25
16.9 SO008	<p>Conjunto aire acondicionado 1x1 Gama Residencial Serie Brissa CA35YR03. Capacidad 12 K. Diseño extra compacto Eficiencia energética: A++ Potencia frigorífica: 3400 W Potencia calorífica:3800 W Dimensiones:660x483x240 mm</p>			
		Sin descomposición		435,000
	3,000 %	Costes indirectos	435,000	13,05
		Precio total redondeado por .		448,05
16.10 SV001	<p>Armario metálico con puertas abatientes de chapa 0,80 mm. De altura 180 cm, con cuatro baldas metálicas. No requiere montaje, sino que viene en formato monobloque</p>			
		Sin descomposición		287,000
	3,000 %	Costes indirectos	287,000	8,61
		Precio total redondeado por .		295,61
16.11 SV002	<p>Mostrador de recepción de dimensiones 120x104x61,9 cm. Tablero de melamina de 19 mm de espesor, cantos en PVC de 1 mm y chapa de acero de 2mm, con pintura epoxi de acabado en color blanco. El precio incluye el montaje.</p>			
		Sin descomposición		289,000
	3,000 %	Costes indirectos	289,000	8,67
		Precio total redondeado por .		297,67
16.12 SV003	<p>Taburete móvil con respaldo y altura regulable. Dimesiones: 45x51x84 cm y peso 15 kg. Estructura en acero cromado y asiento tapizado de piel sintética, con una altura máxima de 84 cm. El precio incluye el montaje.</p>			
		Sin descomposición		14,000
	3,000 %	Costes indirectos	14,000	0,42
		Precio total redondeado por .		14,42
16.13 SV005	<p>Suministro, colocación e instalación de caja registradora con pantalla táctil y cajón de monedas y billetes, con la siguiente configuración: -CPU con procesador Intel PIV o similar, 2,4Ghz Bus 512MB/HDD40GB/FDD/CD/SND/RED/LPT/RS232 -Monitor TFT 15" táctil USB -Impresora térmica con corte de papel, conectada a la CPU -Cajón de monedas y billetes metálico -Teclado -Ratón de 2 botones y rueda de desplazamiento -10 rollos de papel térmico para impresora Completamente instalada, configurada y funcionando. Con licencias de uso del software, y curso de funcionamiento del mismo. Incluso retirada de embalaje y limpieza posterior</p>			
		Sin descomposición		300,000
	3,000 %	Costes indirectos	300,000	9,00
		Precio total redondeado por .		309,00
16.14 SV006	Radiador eléctrico formado por cuatro módulos y ruedas			

			Sin descomposición		27,850
	3,000 %		Costes indirectos		0,84
			Precio total redondeado por .		28,69
16.15 SCF010	Ud		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, gama 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 evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	95,490	95,49
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	51,040	51,04
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	13,470	26,94
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,320	4,32
	mo008	0,663 h	Oficial 1ª fontanero.	17,800	11,80
	mo107	0,509 h	Ayudante fontanero.	16,890	8,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	198,190	3,96
		3,000 %	Costes indirectos	202,150	6,06
			Precio total redondeado por Ud .		208,21
16.16 SC001			Pack de mesa + 4 sillas Mesa: 200x90x70cm. Tablero de melamina en color blanco y estructura en eacero. Silla: 38x37x82 cm		
			Sin descomposición		229,000
	3,000 %		Costes indirectos	229,000	6,87
			Precio total redondeado por .		235,87
16.17 SC002			Microondas pequeño de 20 L de capacidad y potencia 800 W		
			Sin descomposición		55,000
	3,000 %		Costes indirectos	55,000	1,65
			Precio total redondeado por .		56,65
16.18 SP004			Módulo de estantería en acero galvanizado de dimensiones 2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con particiones regulables en altura para disposición de hasta 8 baldas.		
			Sin descomposición		290,340
	3,000 %		Costes indirectos	290,340	8,71
			Precio total redondeado por .		299,05

16.19 SP005	Desinfectador de manos. Combina desinfección de manos (dosificación automática de 1 ml de solución desinfectante) y balsa para desinfección de suelas. Incorpora una puerta de tipo torniquete que permite el paso solamente a las personas que hayan desinfectado sus manos y su calzado. Situado a la entrada de la zona de producción		
		Sin descomposición	475,870
	3,000 %	Costes indirectos	475,870 14,28
		Precio total redondeado por .	490,15

17. Equipos y maquinaria

17.1 MA001	Báscula de suelo compacta de acero con pintura epoxi de hasta 300 kg, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos. Dimensiones de 800x800 mm.		
		Sin descomposición	319,000
	3,000 %	Costes indirectos	319,000 9,57
		Precio total redondeado por .	328,57
17.2 MA002	Cepillo especial para limpieza, en seco, de setas. Estructura de madera con cerdas ligeras de crin de caballo y diámetro 4,5 cm.		
		Sin descomposición	15,000
	3,000 %	Costes indirectos	15,000 0,45
		Precio total redondeado por .	15,45
17.3 MA003	Mesa de lavado manual con dimensiones 1637x738x1218 mm y potencia 0,75 kW. El equipo cuenta con dos regaderas con ajuste del flujo, también contiene un sistema de recirculación de agua		
		Sin descomposición	119,990
	3,000 %	Costes indirectos	119,990 3,60
		Precio total redondeado por .	123,59
17.4 MA004	Depósito de remojo de acero inoxidable para garbanzos con capacidad de 50 l, y altura de 49 cm.		
		Sin descomposición	96,000
	3,000 %	Costes indirectos	96,000 2,88
		Precio total redondeado por .	98,88
17.5 MA005	Máquina eliminadora de restos de agua de los garbanzos, construida en acero inoxidable y provista de motorreductor de 0,55 kW. Cuenta con una capacidad de 55 l y tiene unas dimensiones de 3400x700 mm.		
		Sin descomposición	343,270
	3,000 %	Costes indirectos	343,270 10,30
		Precio total redondeado por .	353,57
17.6 MA006	Escaldador-enfriador de capacidad 2000 kg/h, construida en acero inoxidable y dimensiones 4300x2600x1000 mm.		
		Sin descomposición	6752,350
	3,000 %	Costes indirectos	6752,350 202,57

		Precio total redondeado por .	6954,92
17.7 MA007	Autoclave de tipo discontinuo horizontal mediante duchas, con dimensiones 4280x2600x2050 mm. Construido en acero inoxidable.		
	Sin descomposición		18000,000
	3,000 % Costes indirectos	18000,000	540,00
	Precio total redondeado por .		18540,00
17.8 MA008	Cerradora de tarros construida en acero inoxidable y dimensiones 1330x2410x3000 mm. Con producción de 200 envases/minuto y potencia de 2,5 kW.		
	Sin descomposición		9800,000
	3,000 % Costes indirectos	9800,000	294,00
	Precio total redondeado por .		10094,00
17.9 MA009	Cinta transportadora de banda realizada en acero inoxidable, y de color. Tiene una potencia de 0,20 kW. Las dimensiones varían según las necesidades de la instancia.		
	Sin descomposición		149,920
	3,000 % Costes indirectos	149,920	4,50
	Precio total redondeado por .		154,42
17.10 MA010	Apilador eléctrico. Altura de elevación de hasta 3 metros y capacidad de carga hasta 1600 kg. Alto rendimiento, motor de tracción de corriente trifásica de 1,5 kW.		
	Sin descomposición		4500,000
	3,000 % Costes indirectos	4500,000	135,00
	Precio total redondeado por .		4635,00
17.11 MA011	Depósito de acero inoxidable con doble camisa isoterma, con pequeño motor de 0,12 kW.		
	Sin descomposición		2000,000
	3,000 % Costes indirectos	2000,000	60,00
	Precio total redondeado por .		2060,00
17.12 MA012	Depósito cilíndrico vertical de acero inoxidable, aprovisionado de patas para mayor comodidad.		
	Sin descomposición		543,250
	3,000 % Costes indirectos	543,250	16,30
	Precio total redondeado por .		559,55
17.13 MA013	Mesa de acero inoxidable liso de dimensiones 2.200x1.500x800 mm con pestaña en los bordes para evitar caídas de producto y altura regulable.		
	Sin descomposición		231,000
	3,000 % Costes indirectos	231,000	6,93
	Precio total redondeado por .		237,93
17.14 MA014	Mesa en acero inoxidable de dimensiones 2.000x1.250x850 mm para acondicionamiento de materias primas. Provista de cubeta integrada para depositar desperdicios y estante inferior para almacenaje de utensilios.		
	Sin descomposición		308,000

	3,000 %	Costes indirectos	308,000	9,24
		Precio total redondeado por .		317,24
17.15 MA015		Báscula electrónica de 0,5 kW de potencia y dimensiones 280 x 185 x 70 mm, certificada en ISO 9001, formada por una plataforma receptora de carga fabricada en acero inoxidable, y un cabezal de plástico con display retroiluminado con función de visor de peso. Función de memoria de pesadas, totalizador y memoria de última pesada. Alimentación por red o por batería interna para trabajo autónomo. Precisión de ± 0,01 g y capacidad máxima de 6 kg.		
		Sin descomposición		77,060
	3,000 %	Costes indirectos	77,060	2,31
		Precio total redondeado por .		79,37
17.16 MA016		Pistola de aire caliente de potencia máxima 2000 W. Trabaja en un rango de temperatura de 50 a 650 °C.		
		Sin descomposición		34,950
	3,000 %	Costes indirectos	34,950	1,05
		Precio total redondeado por .		36,00
17.17 MA017		Transportador con una longitud que puede llegar hasta los 5 metros, caída por gravedad y patas regulables en altura. De gran resistencia y versatilidad, fabricada en acero pintado.		
		Sin descomposición		330,670
	3,000 %	Costes indirectos	330,670	9,92
		Precio total redondeado por .		340,59
17.18 MA018		Arcón congelador con capacidad de 100 l.		
		Sin descomposición		179,000
	3,000 %	Costes indirectos	179,000	5,37
		Precio total redondeado por .		184,37
17.19 MA019		Aplicador manual de etiquetas equipado con un sensor ajustable y con un sistema de detección automática para la separación de la etiqueta.		
		Sin descomposición		27,087
	3,000 %	Costes indirectos	27,087	0,81
		Precio total redondeado por .		27,90
17.20 MA020		Precintadora manual de alta calidad y ergonomía para precintar y embalar. Construida en plástico y acero.		
		Sin descomposición		20,500
	3,000 %	Costes indirectos	20,500	0,62
		Precio total redondeado por .		21,12
17.21 MA021		Codificadora industrial en formato portátil para la impresión en envases y embalajes de datos variables como lotes, fechas, textos, códigos de barras, imágenes, etc. Gracias a la amplia gama de tintas tanto base agua como de secado rápido existentes, puede imprimir prácticamente sobre cualquier material, (cartón, plásticos, metal, cristal, film, aluminio...).		
		Sin descomposición		25,730

3,000 %	Costes indirectos	25,730	0,77
	Precio total redondeado por .		26,50



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de industria para la elaboración de
conservas artesanales de níscolo (*Lactarius
deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var.
Pedrosillano) situada en el Polígono Industrial
de San Antolín (Palencia)**

Alumno/a: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor/a: Agustín León Alonso-Cortés

Noviembre 2022

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO II. PLANOS

- Plano Nº1. Situación general y catastro
- Plano Nº2. Situación en normativa
- Plano Nº3. Replanteo de parcela
- Plano Nº4. Urbanización de parcela
- Plano Nº5. Cimentación
- Plano Nº6. Detalles de cimentación
- Plano Nº7. Estructura de la cubierta
- Plano Nº8. Estructura de los pórticos
- Plano Nº9. Detalles de uniones
- Plano Nº10. Estructura 3D
- Plano Nº11. Cotas y superficies
- Plano Nº12. Distribución y equipamiento
- Plano Nº13. Flujo del proceso
- Plano Nº14. Planta de la cubierta
- Plano Nº15. Sección
- Plano Nº16. Alzados
- Plano Nº17. Puesta a tierra
- Plano Nº18. Instalación contra incendios
- Plano Nº19. Instalación de electricidad
- Plano Nº20. Instalación de abastecimiento
- Plano Nº21. Instalación de saneamiento
- Plano Nº22. Instalación de calefacción y frío
- Plano Nº23. Detalle constructivo
- Plano Nº24. Seguridad y salud



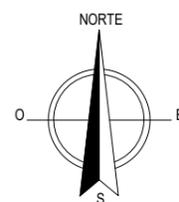
SITUACIÓN A NIVEL MUNDIAL sin escala



SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL sin escala



SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL sin escala



SITUACIÓN CATASTRAL POLIGONO "SAN ANTOLÍN" escala 1/2000

DATOS CATASTRALES DE PARCELA:
 REFERENCIA CATASTRAL: 5318201UM7551N0001LK
 LOCALIZACIÓN: CALLE TEJEDORES Nº10 (PARCELA Nº151)
 POLÍGONO INDUSTRIAL "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)
 CLASE: URBANO
 USO PRINCIPAL: SIN EDIFICAR
 SUPERFICIE GRÁFICA DE PARCELA: 2864,00 m²



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



Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/2000
S/E

ESCALA

01/24

Nº PLANO

SITUACIÓN GENERAL Y DATOS DE CATASTRO

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

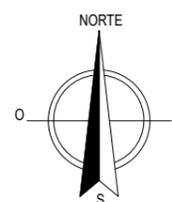
FECHA: Noviembre2022

Firma
FIRMA



SITUACIÓN EN NORMATIVA URBANÍSTICA MUNICIPAL
 escala 1/5000

PARCELA



LEYENDA NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES

LÍMITE SUELO URBANO	ZONAS DE ORDENANZA	INDUSTRIAL
SUELO URBANO CON PLANEAMIENTO INCORPORADO (URPI)	MANZANA CERRADA INTENSIVA BAJA	ZONAS VERDES Y ESPACIOS LIBRE PÚBLICOS
AMBITO DEL PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y REFORMA INTERIOR DEL CASCO ANTIGUO DE PALENCIA	MANZANA CERRADA INTENSIVA ALTA	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO
SUELO URBANO CON PLANEAMIENTO REMITIDO (PERI)	VOLUMETRÍA ESPECIFICA	EQUIPAMIENTO
SUELO URBANIZABLE	BLOQUE ABIERTO GRADO 1	PROTECCIÓN DEL CEMENTERIO
SUELO URBANIZABLE CON PLANEAMIENTO INCORPORADO (UZPI)	BLOQUE ABIERTO GRADO 2	SISTEMA GENERAL VIARIO
	ESPACIO LIBRE PRIVADO	SISTEMA GENERAL FERROVIARIO
	VIVIENDA UNIFAMILIAR INTENSIVA	
	TERCIARIO	



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



Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/5000

ESCALA

02/24

Nº PLANO

SITUACIÓN EN NORMATIVA URBANÍSTICA MUNICIPAL

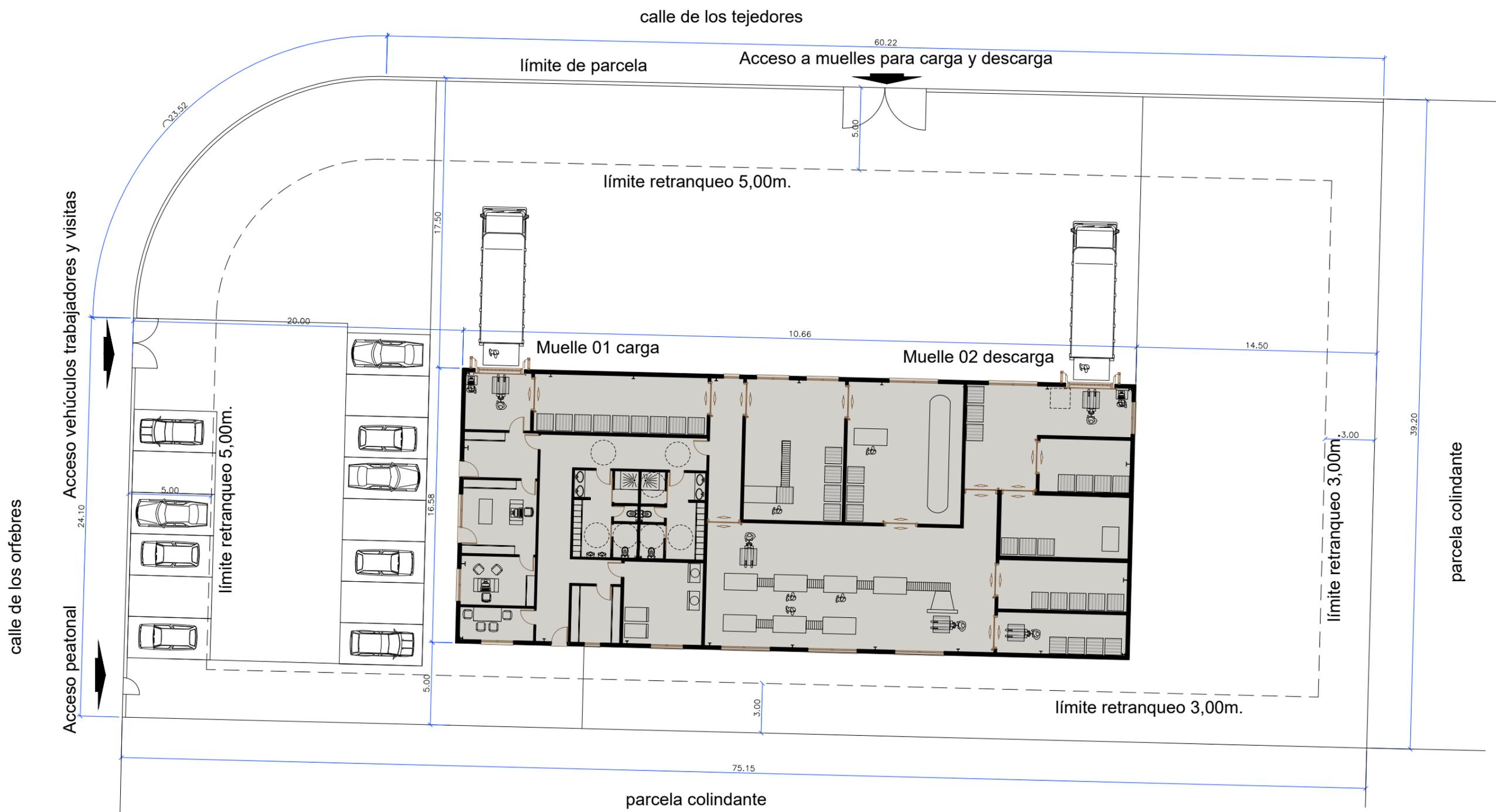
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
 Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

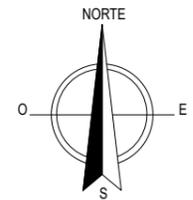
F. Leke
 FIRMA



REPLANTEO DE PARCELA
escala 1/250

CUADRO DE SUPERFICIES:

SUPERFICIE DE PARCELA:	2864,00 m ²
SUPERFICIE DE NAVE PROYECTADA:	674,14 m ²
EDIFICABILIDAD PROYECTADA:	674,14 m ²
OCUPACIÓN DE PARCELA:	23,54 %



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



Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.	1/250	03/24
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

REPLANTEO DE PARCELA

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA

Vegetación existente

calle de los tejedores

Vegetación existente

CONTENEDORES DE RESIDUOS
plásticos
vidrio
organica
papel / cartón

14 PLAZAS APARCAMIENTO

CONTADORES EN CIERRE DE PARCELA

ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD

EVACUACIÓN A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE

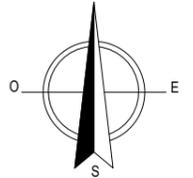
Muelle 01 carga

Muelle 02 descarga

parcela colindante

calle de los orfebres

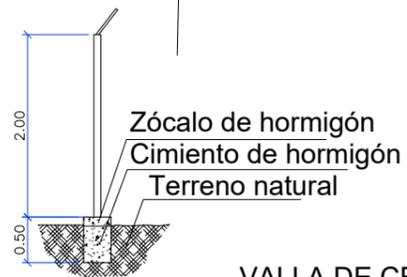
NORTE



parcela colindante

URBANIZACIÓN DE PARCELA
escala 1/250

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.



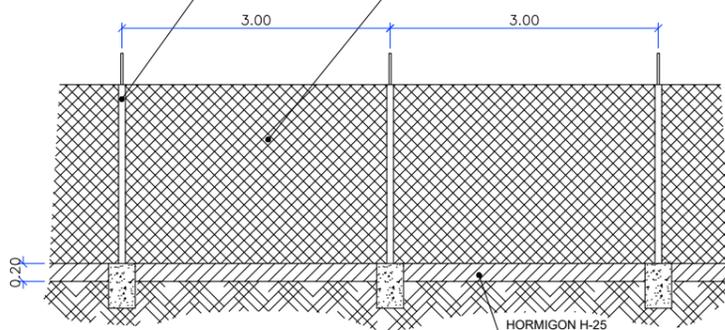
CERRAMIENTO DE PARCELA
La parcela se cerrará con alambrada metálica y perfiles tubulares de acero galvanizado hasta una altura de 2,00m.

VALLA DE CERRAMIENTO

Postes metálicos tubulares

Malla metálica galvanizada

3.00 3.00



LEYENDA URBANIZACIÓN

SERVICIOS URBANOS

- Red a saneamiento existente
- Acometida red de baja tensión
- Acometida abastecimiento de agua

CUADRO DE SUPERFICIES:

SUPERFICIE DE PARCELA: 2.864,00 m2



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



Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/250

ESCALA

04/24

Nº PLANO

URBANIZACIÓN DE PARCELA

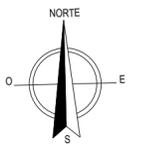
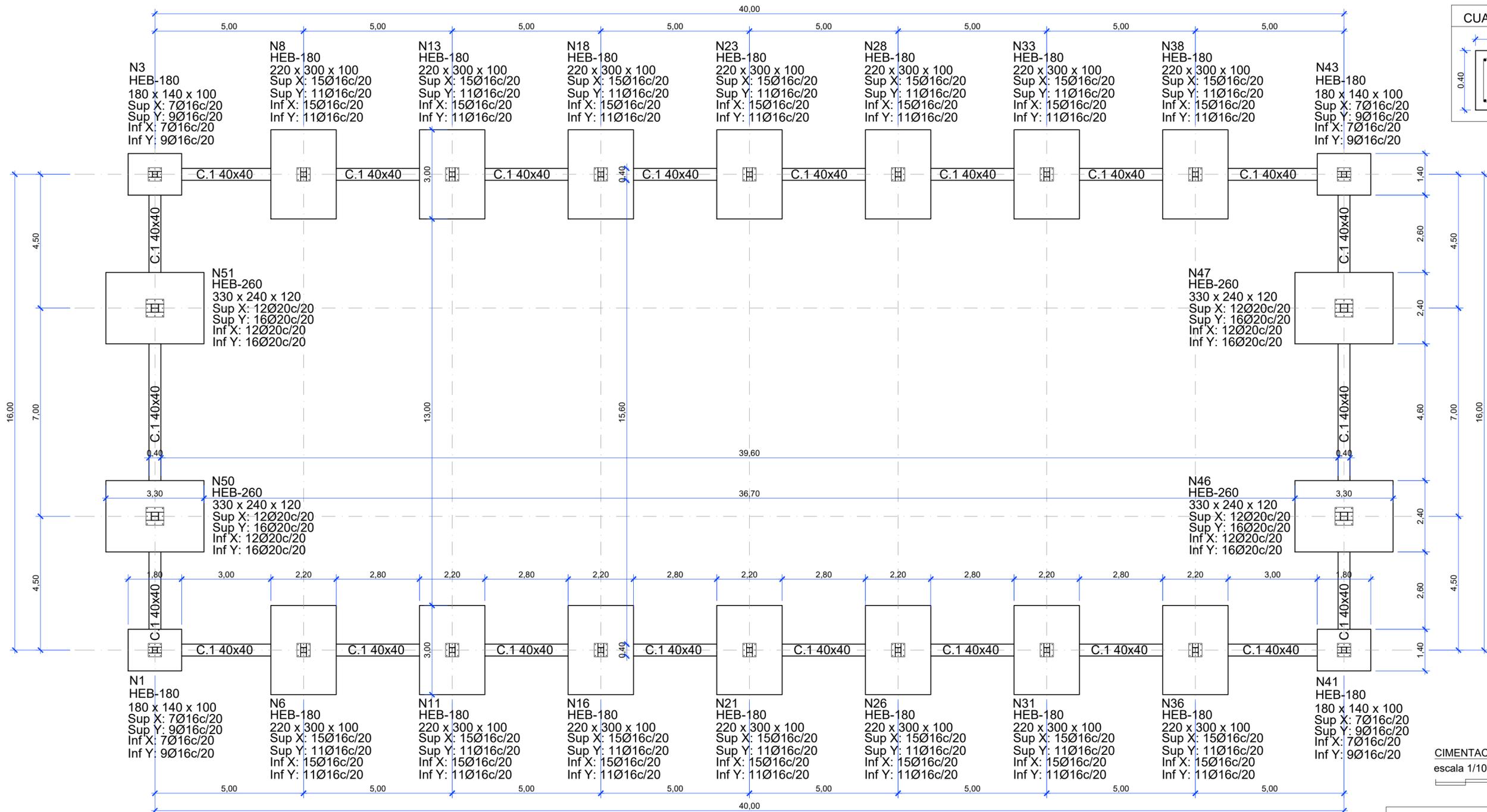
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA



CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES
 escala 1/100

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N41 y N43	180x140	100	7Ø16c/20	9Ø16c/20	7Ø16c/20	9Ø16c/20
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	220x300	100	15Ø16c/20	11Ø16c/20	15Ø16c/20	11Ø16c/20
N46, N47, N50 y N51	330x240	120	12Ø20c/20	16Ø20c/20	12Ø20c/20	16Ø20c/20

CUADRO DE ARRANQUES

Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43	8Ø20 mm L=55 cm	450x450x18 (mm)
N46, N47, N50 y N51	8Ø25 mm L=80 cm	600x600x25 (mm)

CUADRO DE PILARES

Referencias	TIPO
N1, N3, N41 y N43	HEB-180
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	HEB-180
N46, N47, N50 y N51	HEB-260

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15 Ø16	2197.4	3815	5799
Ø20	731.5	1984	
Ø8	332.5	144	
B 500 S, Ys=1.15 Ø12	474.4	463	1064
Ø16	263.0	457	
Total			6863

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/20/XC2	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	50 mm
	HA-25/P/20/XC2	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	10,00 N/mm ²	30 mm
Solera	HA-25/P/20/XC2	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
ACERO ARMADURAS Y PERNOS					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm ²	434,78 N/mm ²	

TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad: Estados Límite Últimos	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.60$
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	ÁRIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f_{ck} N/mm ²		
	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS	
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I /32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO	20	CEM I /32,5 N	6-9 BLANDA	14	25

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: T= 0,25 N/mm²

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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U. PROMOTOR

1/100 ESCALA

05/24 N° PLANO

CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES TÍTULO DEL PLANO

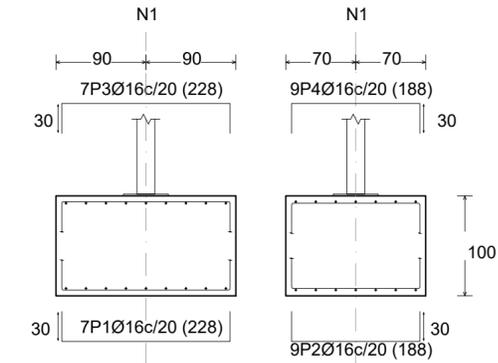
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

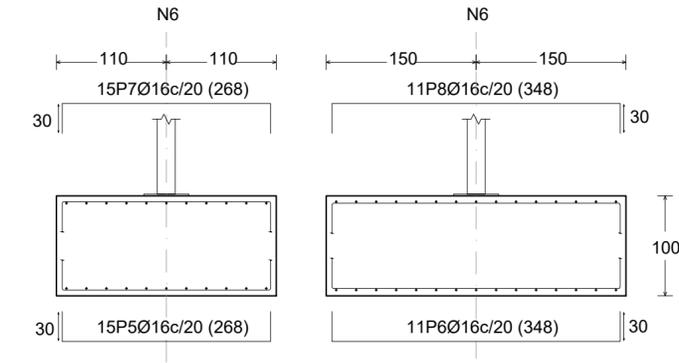
FECHA: Noviembre 2022

FIRMA

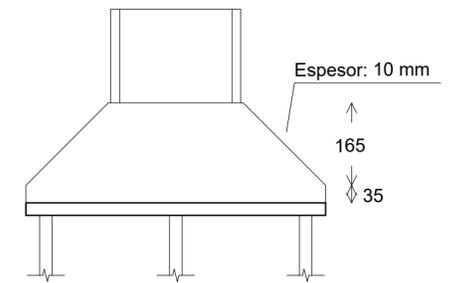
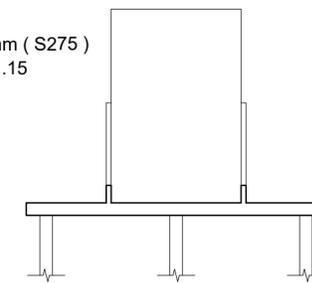
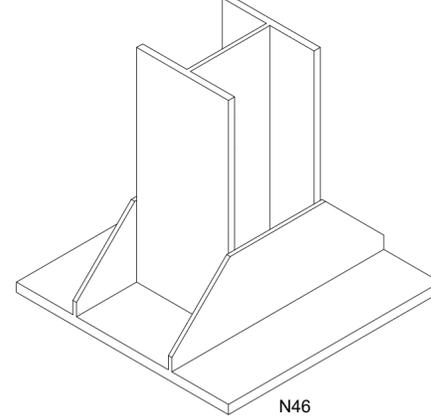
ZAPATA DE CIMENTACIÓN
Escala 1 : 50
N1, N3, N41 y N43



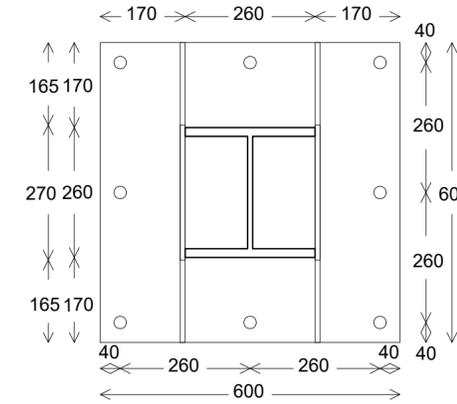
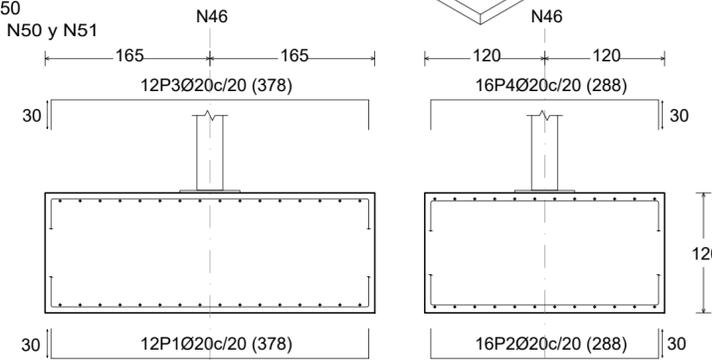
ZAPATA DE CIMENTACIÓN
Escala 1 : 50
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38



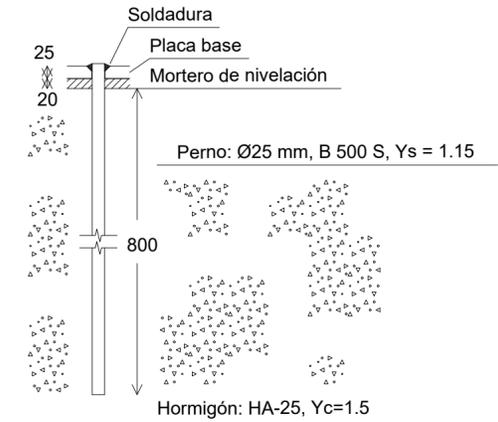
PLACA DE ANCLAJE
Escala 1 : 10
Dimensiones Placa = 600x600x25 mm (S275)
Pernos = 8Ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N46=N47=N50=N51



ZAPATA DE CIMENTACIÓN
Escala 1 : 50
N46, N47, N50 y N51

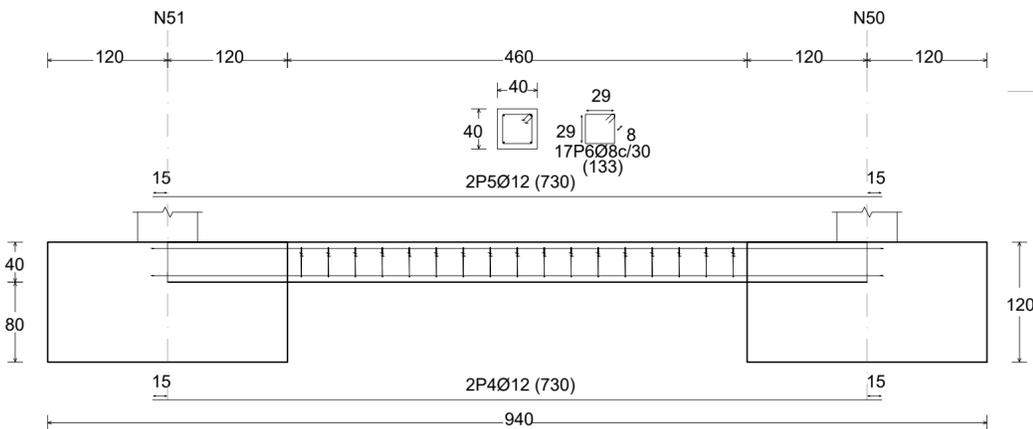


Detalle Anclaje Perno

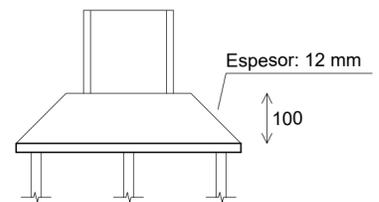
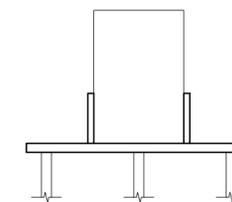
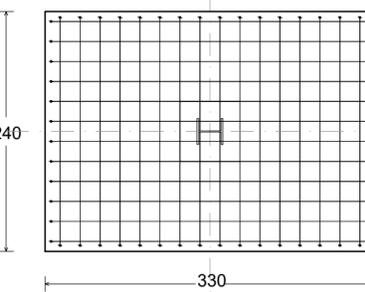


CUADRO DE PILARES	
Referencias	TIPO
N1, N3, N41 y N43	HEB-180
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	
N46, N47, N50 y N51	HEB-260

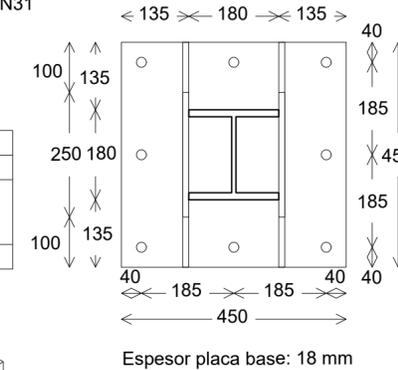
VIGA DE ATADO
Escala 1 : 50
C.1 [N51-N50] y C.1 [N47-N46]



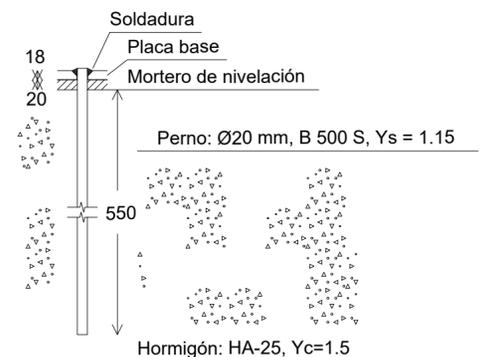
PLACA DE ANCLAJE
Escala 1 : 10
Dimensiones Placa = 450x450x18 mm (S275)
Pernos = 8Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N1=N3=N6=N8=N11=N13=N16
N18=N21=N23=N26=N28=N31
N33=N36=N38=N41=N43



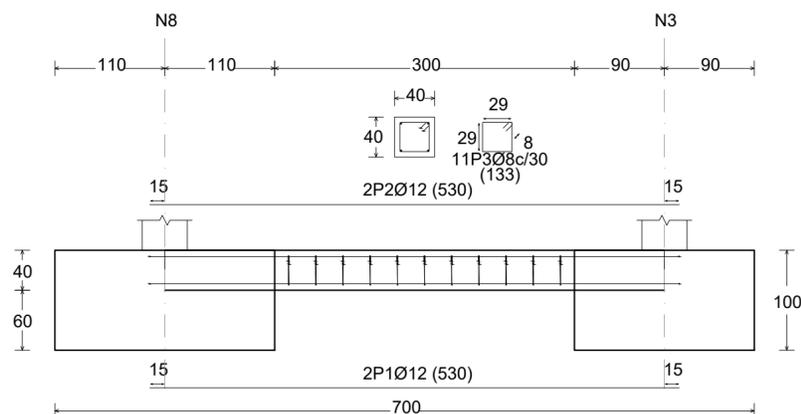
CUADRO DE ARRANQUES		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43	8Ø20 mm L=55 cm	450x450x18 (mm)
N46, N47, N50 y N51	8Ø25 mm L=80 cm	600x600x25 (mm)



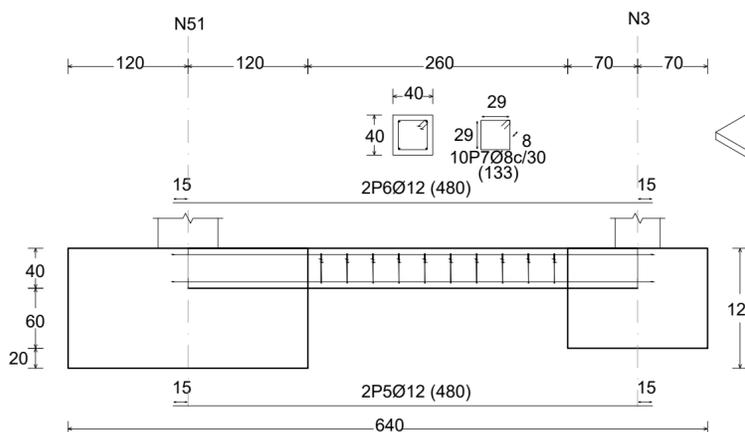
Detalle Anclaje Perno



VIGA DE ATADO
Escala 1 : 50
C.1 [N8-N3], C.1 [N41-N36], C.1 [N31-N26], C.1 [N43-N38], C.1 [N11-N6], C.1 [N6-N1],
C.1 [N28-N23], C.1 [N33-N28], C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N36-N31],
C.1 [N38-N33], C.1 [N16-N11], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13] y C.1 [N21-N16]



VIGA DE ATADO
Escala 1 : 50
C.1 [N51-N3], C.1 [N50-N1], C.1 [N47-N43] y C.1 [N46-N41]



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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/50

ESCALA

06/24

Nº PLANO

DETALLES DE CIMENTACIÓN

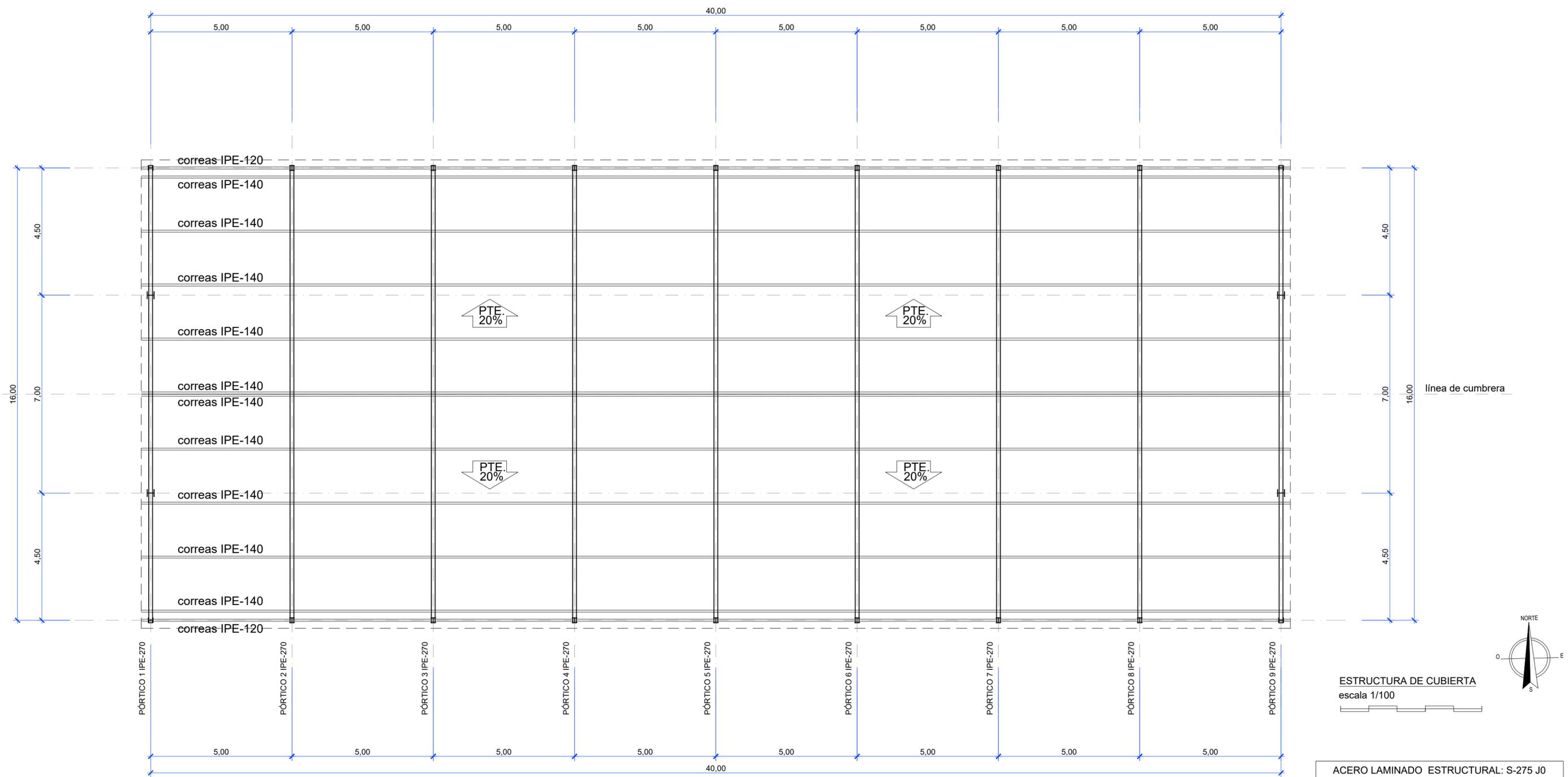
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA



ESTRUCTURA DE CUBIERTA
escala 1/100

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

Separación entre pórticos (m): 5.00
Correas en cubiertas
Tipo de Acero: S275
Tipo de perfil: IPE 140
Separación: 1.95 m
Número de correas: 10
Peso lineal: 128.74 kg/m

CUADRO DE PÓRTICOS		CORREAS
Referencias	TIPO	TIPO
1-2-3-4-5-6-7-8-9	IPE-270	IPE-140

CORREAS DE ATADO DE PILARES: IPE-120
CORREAS DE FACHADA: IPE-140

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/20/XC2	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	$16,66 \text{ N/mm}^2$	50 mm
	HA-25/P/20/XC2	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	$10,00 \text{ N/mm}^2$	30 mm
Solera	HA-25/P/20/XC2	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	$16,66 \text{ N/mm}^2$	30 mm

TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad: Estados Límite Últimos	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.60$
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$

ACERO ARMADURAS Y PERNOS					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm^2	$434,78 \text{ N/mm}^2$	

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ÁRIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA $f_{ck} \text{ N/mm}^2$		
	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I /32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO	20	CEM I /32,5 N	6-9 BLANDA	14	25

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: $T = 0,25 \text{ N/mm}^2$

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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U. PROMOTOR

1/100 ESCALA

07/24 Nº PLANO

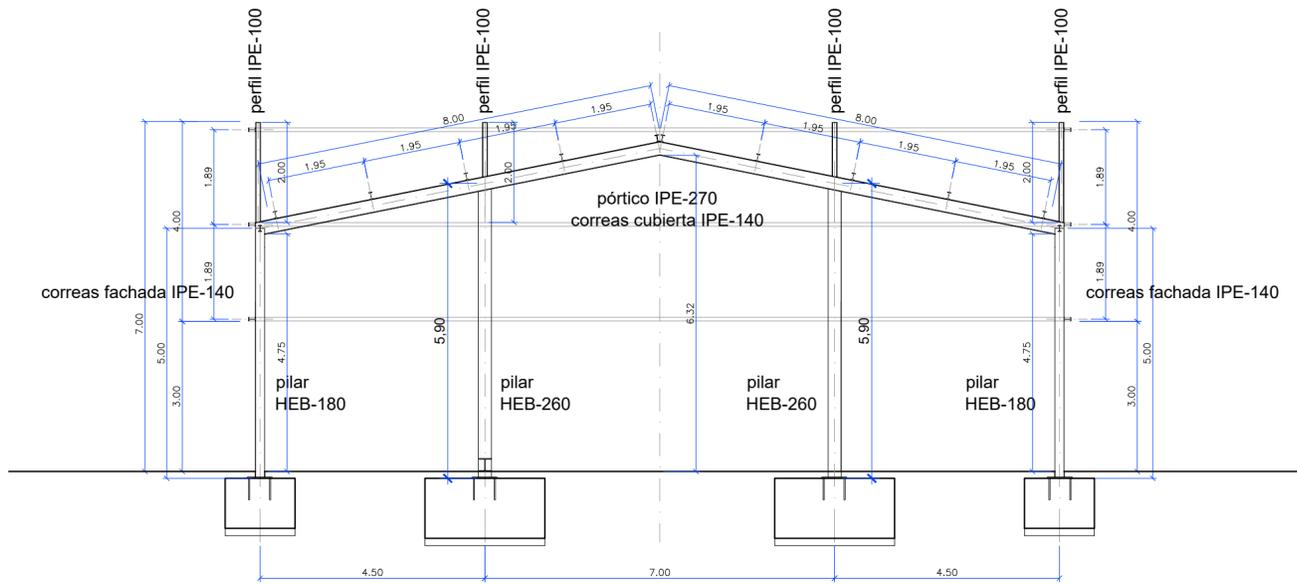
ESTRUCTURA DE CUBIERTA INCLINADA TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

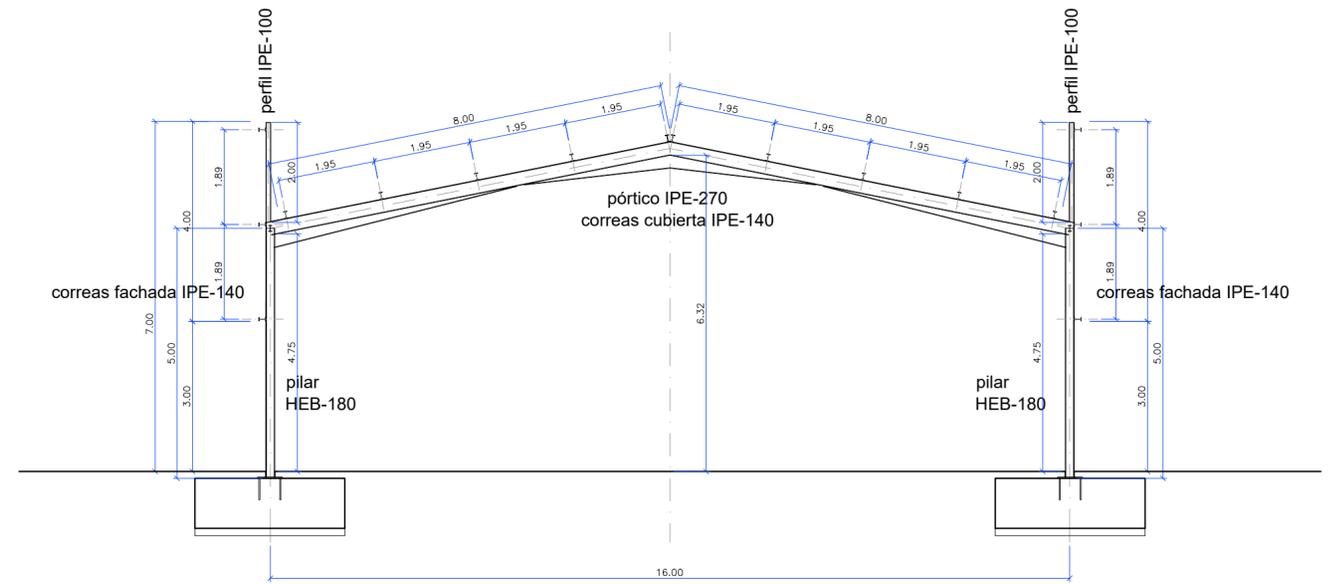
FECHA: Noviembre 2022

FIRMA



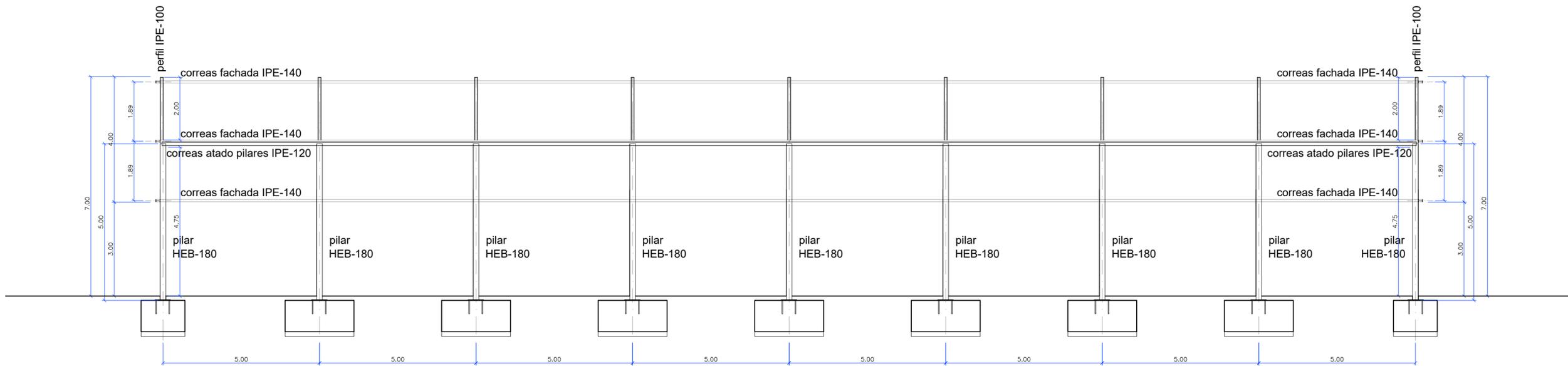
PÓRTICO 1-9
escala 1/100

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



PÓRTICO 2-3-4-5-6-7-8
escala 1/100

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



ESTRUCTURA DE FACHADAS LATERALES
escala 1/100

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



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



Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

08/24

Nº PLANO

PÓRTICOS DE ESTRUCTURA

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

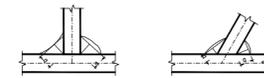
ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA

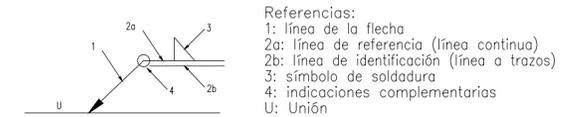
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



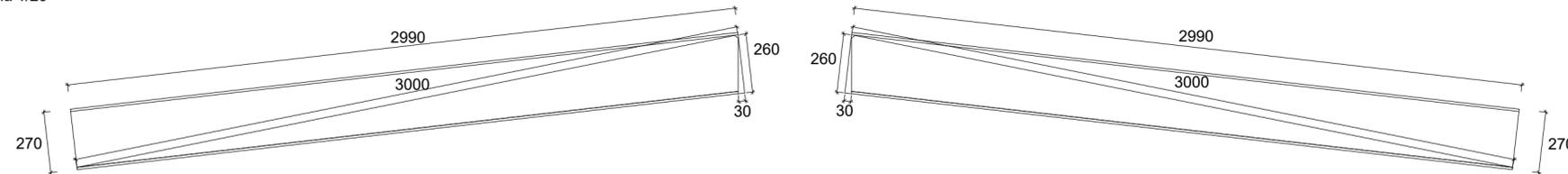
Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha. El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

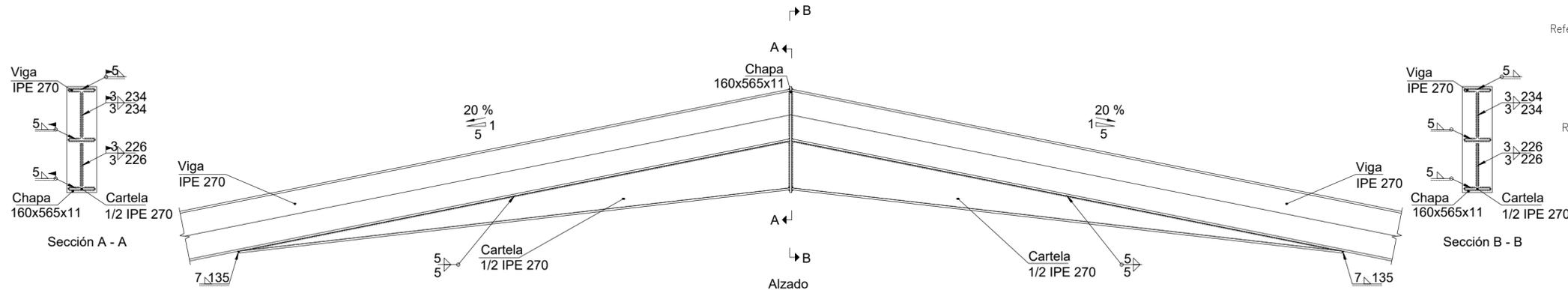
Referencia 3	Designación	Ilustración	Símbolo
	Soldadura en ángulo		
	Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
	Soldadura a tope en bisel simple		
	Soldadura a tope en bisel doble		
	Soldadura a tope en bisel simple con tolón de raíz amplio		

Referencia 4	Representación	Descripción
		Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
		Soldadura realizada en taller
		Soldadura realizada en el lugar de montaje

DETALLE UNIÓN TIPO 01
escala 1/20



Detalle de las cartelas (1/2 IPE 270)



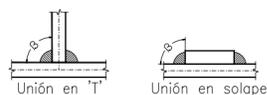
Relación de uniones		
Tipo	Cantidad	Nudos
1	2	N5 y N45
2	7	N10, N15, N20, N25, N30, N35 y N40

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

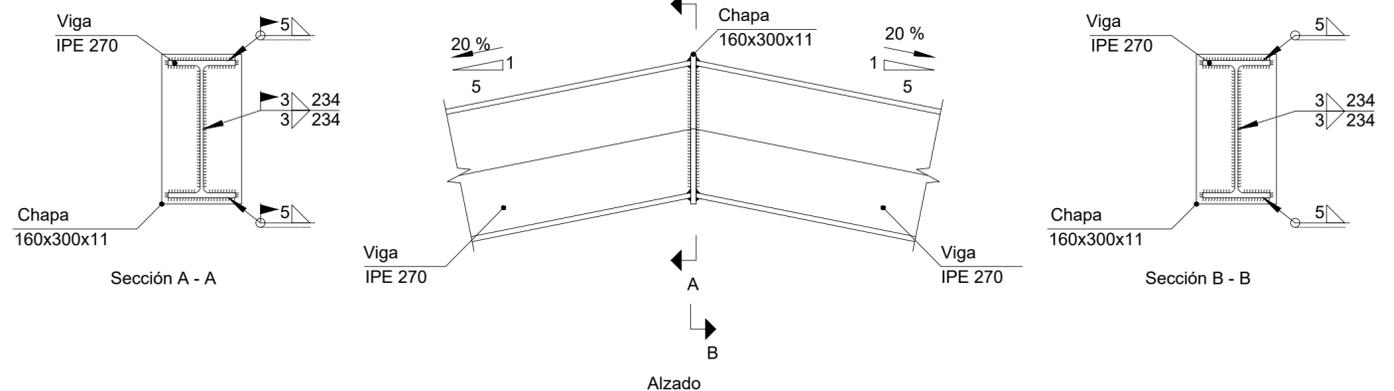
MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:
1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
- Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



COMPROBACIONES:
a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al tanto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

DETALLE UNIÓN TIPO 01
escala 1/10



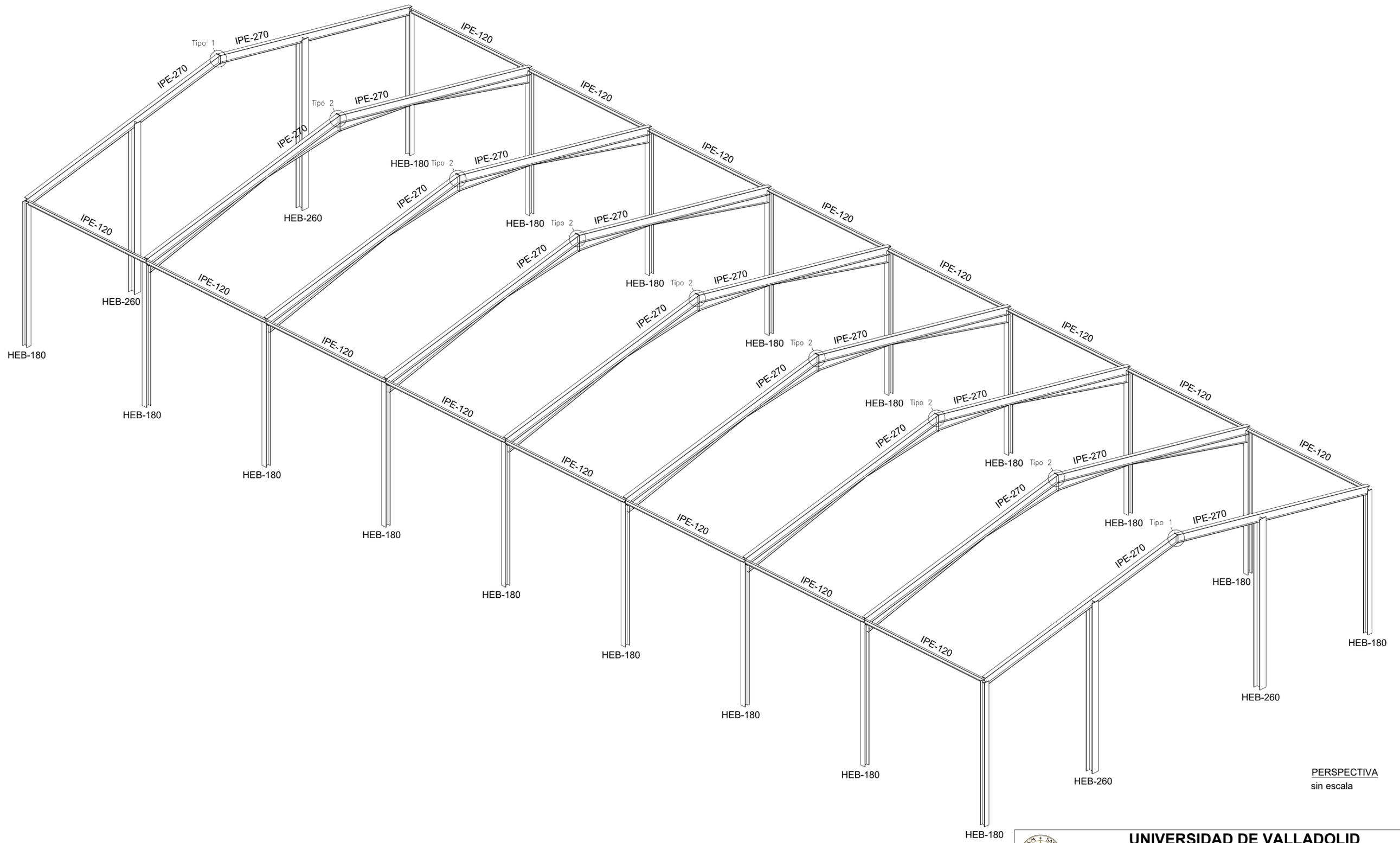
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	7371
			5	90173
			7	1890
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	7371
			5	6593

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	160x300x11	8.29
		7	160x565x11	54.64
		Total		62.93

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de niscal (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

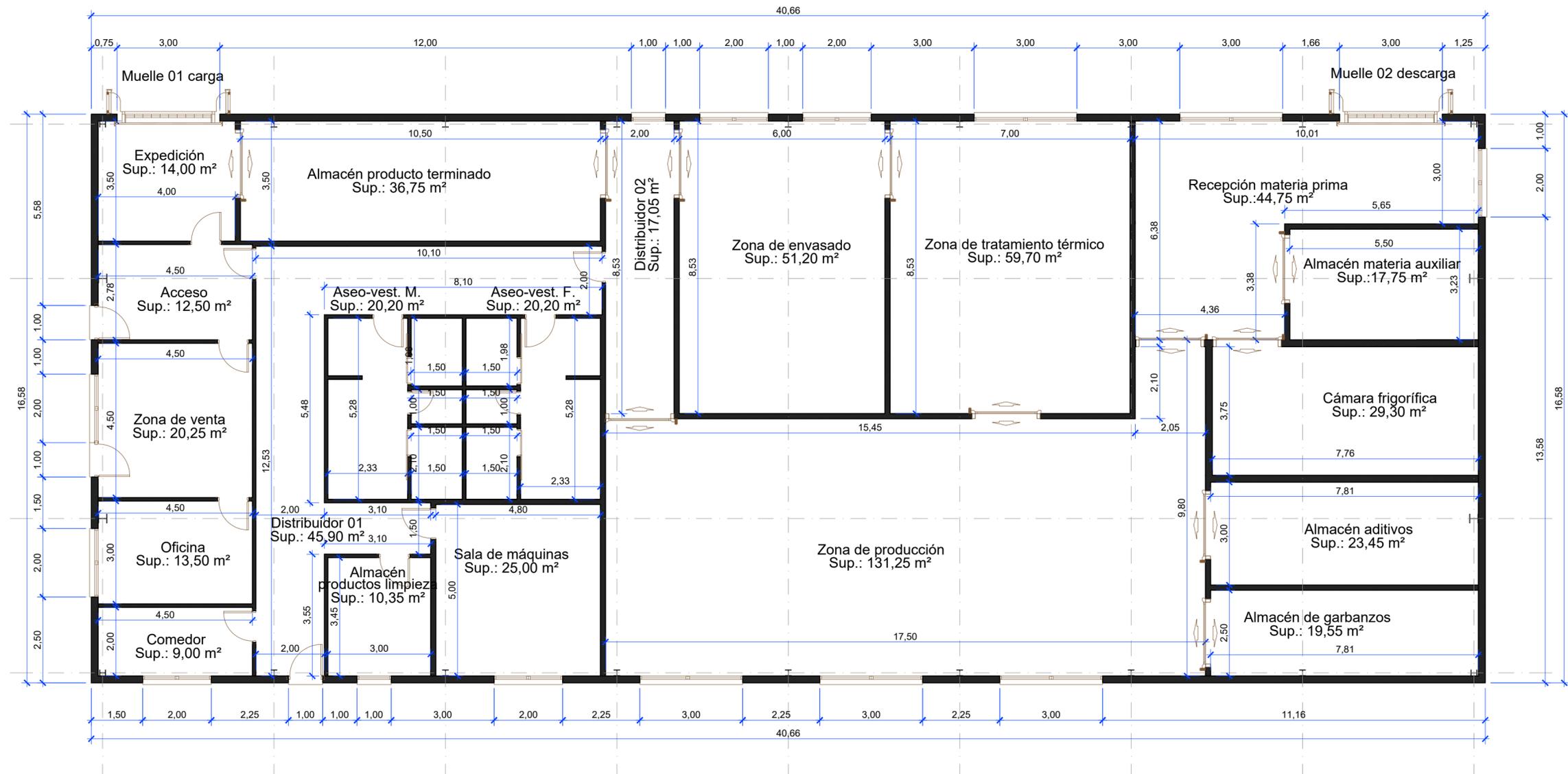
AGRONNA S.L.U. PROMOTOR
1/10 ESCALA
1/20 ESCALA
09/24 N° PLANO

DETALLES DE ESTRUCTURA TÍTULO DEL PLANO
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ALUMNO/A: Francisca-Leke Díez Gutiérrez
FECHA: Noviembre 2022
FIRMA



PERSPECTIVA
sin escala

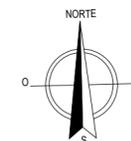
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (<i>Lactarius deliciosus</i>) y de garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
AGRONNA S.L.U. PROMOTOR	S/E ESCALA	10/24 Nº PLANO
PERSPECTIVA DE ESTRUCTURA TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: Francisca-Leke Díez Gutiérrez FECHA: Noviembre 2022 FIRMA	



CUADRO DE SUPERFICIES:

ZONA ADMINISTRATIVA	S. ÚTIL	S. CONSTRUIDA
ACCESO	12,50 m ²	
ZONA DE VENTA	20,25 m ²	
OFICINA	13,50 m ²	
COMEDOR	9,00 m ²	
DISTRIBUIDOR 01	45,90 m ²	
ASEO-VESTUARIO MASCULINO	20,20 m ²	
ASEO-VESTUARIO FEMENINO	20,20 m ²	
ALMACÉN	10,35 m ²	
SALA DE MÁQUINAS	25,00 m ²	
TOTAL SUPERFICIE:	176,90 m²	191,35 m²
ZONA DE PRODUCCIÓN		
EXPEDICIÓN	14,00 m ²	
ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	36,75 m ²	
DISTRIBUIDOR 02	17,05 m ²	
ZONA DE ENVASADO	51,20 m ²	
ZONA DE TRATAMIENTO TÉRMICO	59,70 m ²	
ZONA DE PRODUCCIÓN	131,25 m ²	
ALMACÉN DE GARBANZOS	19,55 m ²	
ALMACÉN ADITIVOS	23,45 m ²	
CÁMARA FRIGORÍFICA	29,30 m ²	
ALMACÉN MATERIA AUXILIAR	17,75 m ²	
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	44,75 m ²	
TOTAL SUPERFICIE:	444,75 m²	482,79 m²
TOTAL SUPERFICIE NAVE:	621,65 m²	674,14 m²

PLANTA COTAS Y SUPERFICIES escala 1/100




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


Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

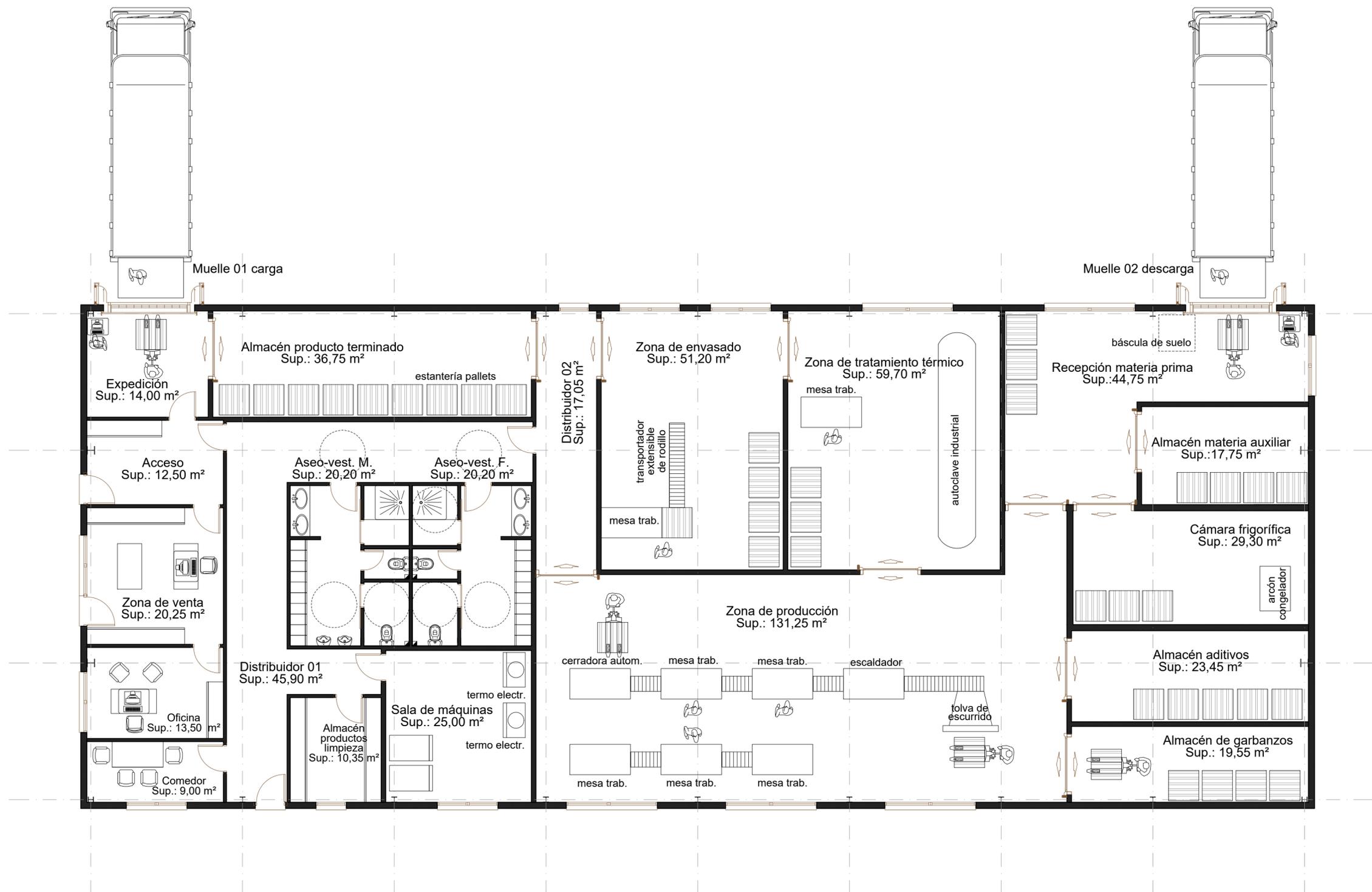
AGRONNA S.L.U.
 PROMOTOR

1/100
 ESCALA

11/24
 Nº PLANO

PLANTA COTAS Y SUPERFICIES
 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez
 FECHA: **Noviembre 2022**
 FIRMA



PLANTA DISTRIBUCIÓN, Y EQUIPAMIENTO
 escala 1/100

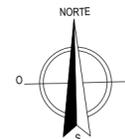

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

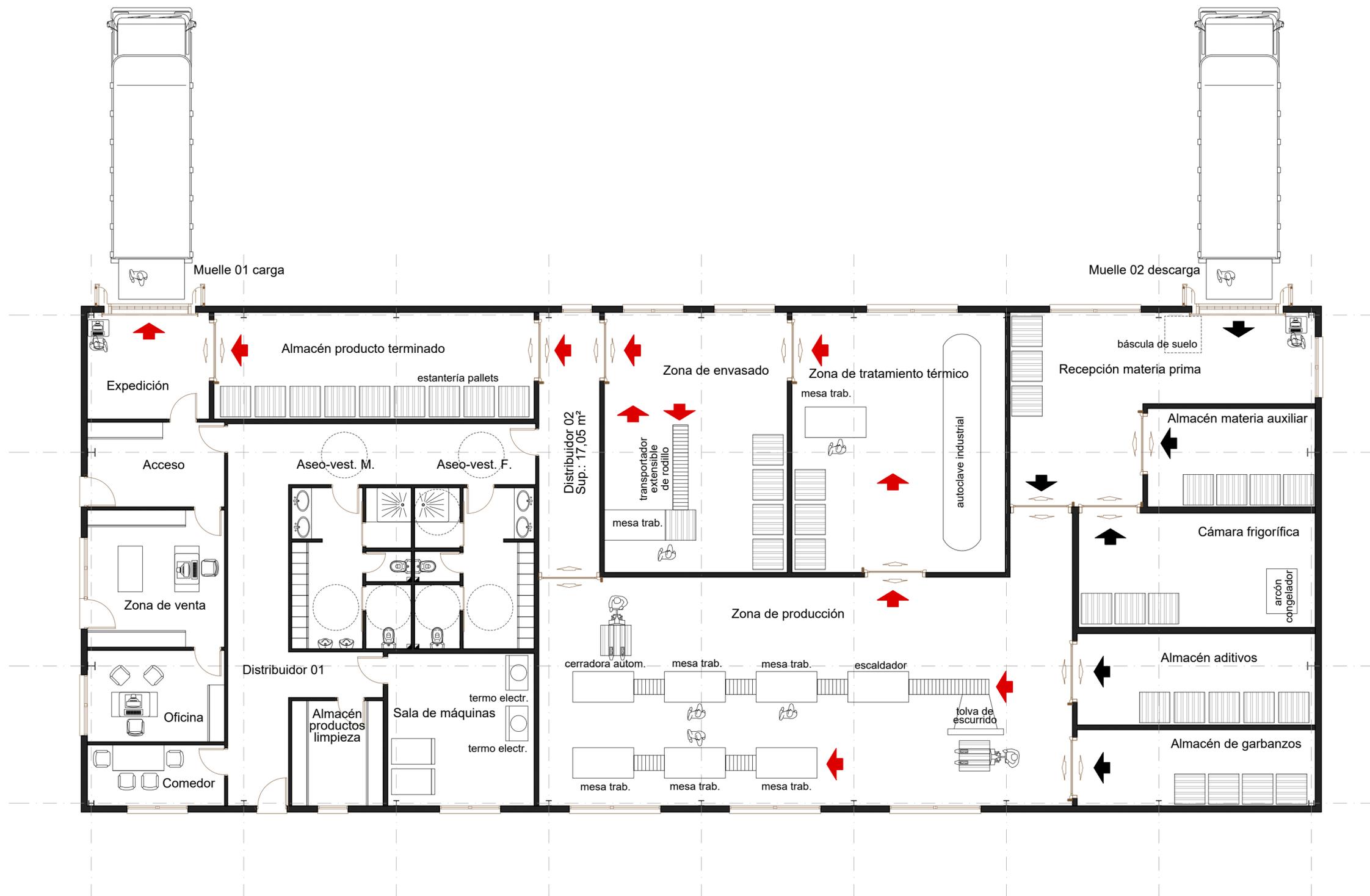

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U. 1/100
 PROMOTOR ESCALA Nº PLANO

PLANTA DISTRIBUCIÓN Y EQUIPAMIENTO TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 TÍTULO DEL PLANO ALUMNO/A: Francisca-Leke Díez Gutiérrez
FECHA: Noviembre 2022 FIRMA

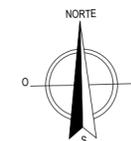




LEYENDA FLUJO DEL PROCESO

escala 1/100

- ENTRADA Y SALIDAD DE MATERIAS PRIMAS
- PROCESO PRODUCTIVO GENERAL



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



Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var *pedrosillano*) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

13/24

Nº PLANO

FLUJO DEL PROCESO

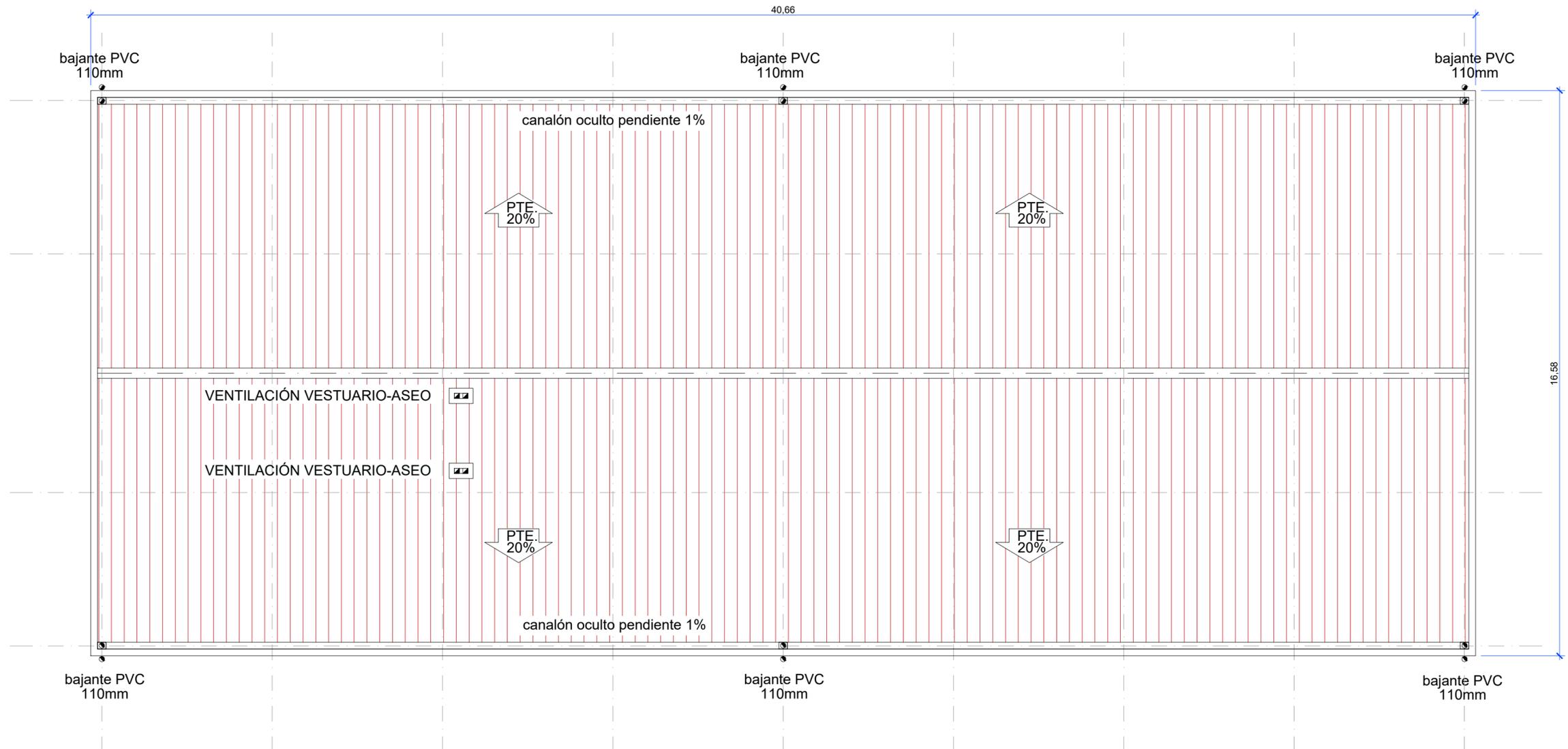
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

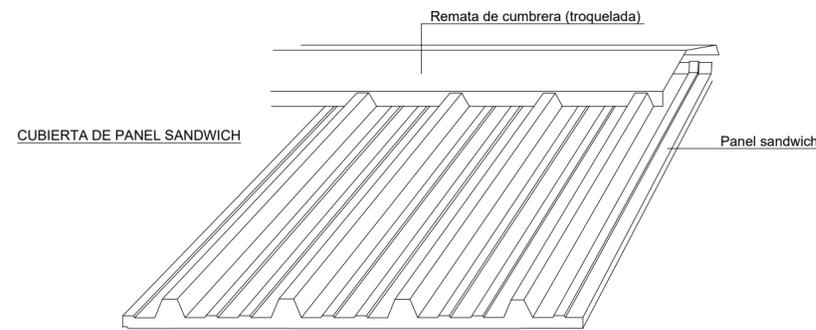
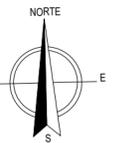
FECHA: Noviembre 2022

FIRMA

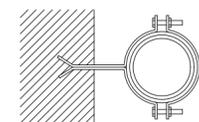


PLANTA DE CUBIERTAS
escala 1/100

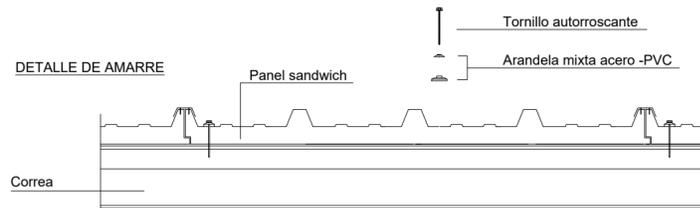
- * CUBIERTA DE PANELES SANDWICH AISLANTES CON TAPAJUNTAS e=60mm. DE POLIURETANO INYECTADO EN FÁBRICA CON DENSIDAD DE 40kg/m³ + RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE ACERO GRECADA e=0,5mm. LA UNIÓN ENTRE PANELES POR JUNTA MACHIHEMBADA Y PROTEGIDA POR TAPAJUNTAS.
- * CUBIERTA ATORNILLADA CON TORNILLOS AUTOTALADRANTES ZINCADOS DE 100mm. A CORREAS DE ESTRUCTURA
- * CANALONES OCULTOS Y BAJANTES VISTAS EXTERIORES DE PVC
- * PENDIENTE DE CUBIERTAS: 20%



Uniones BAJANTES DE PVC



Sección
Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables
La sujeción se hará a muros mediante abrazaderas



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



Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

PLANTA DE CUBIERTAS

TÍTULO DEL PLANO

1/100

ESCALA

14/24

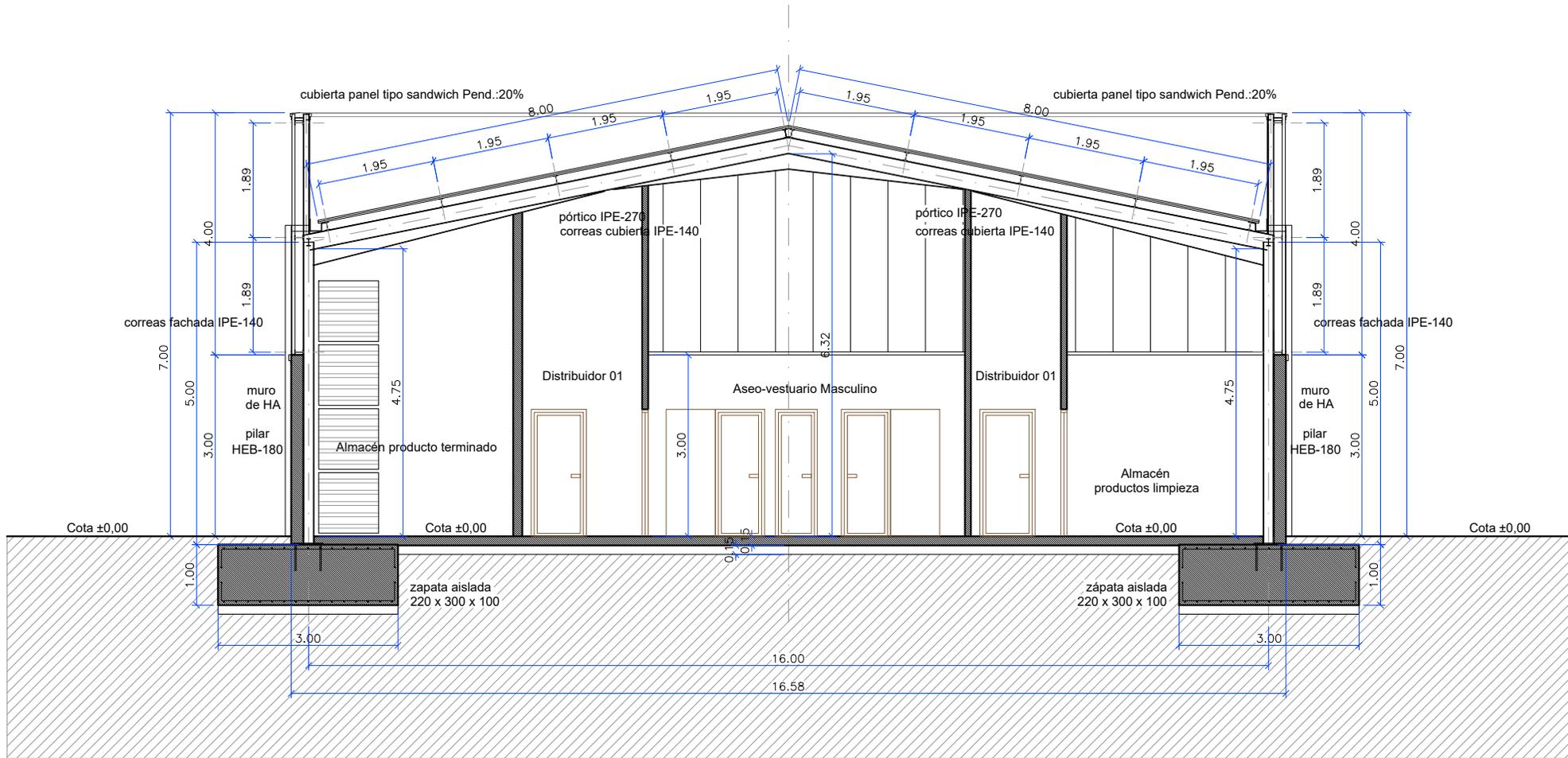
Nº PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

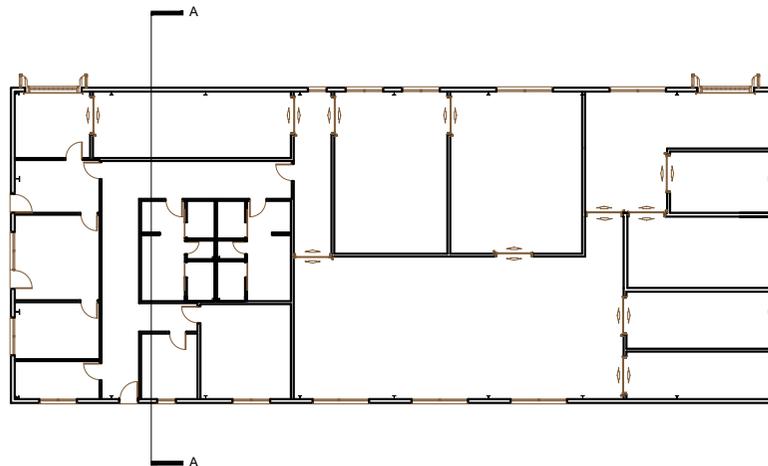
ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA

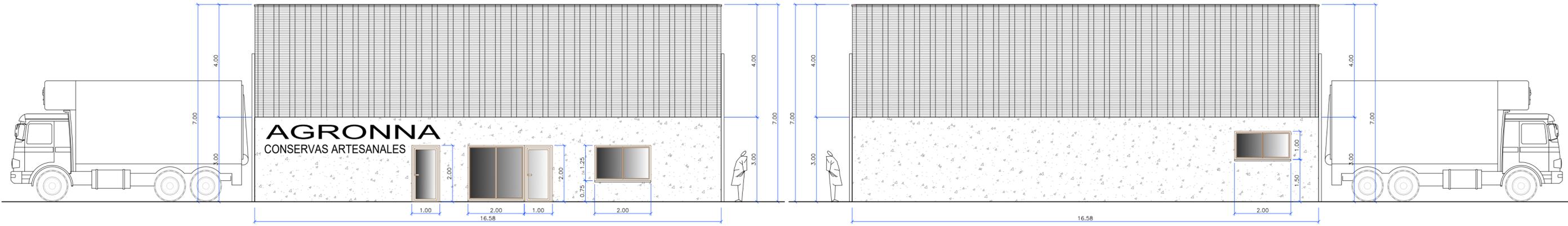


SECCIÓN TRANSVERSAL A-A
 escala 1/50



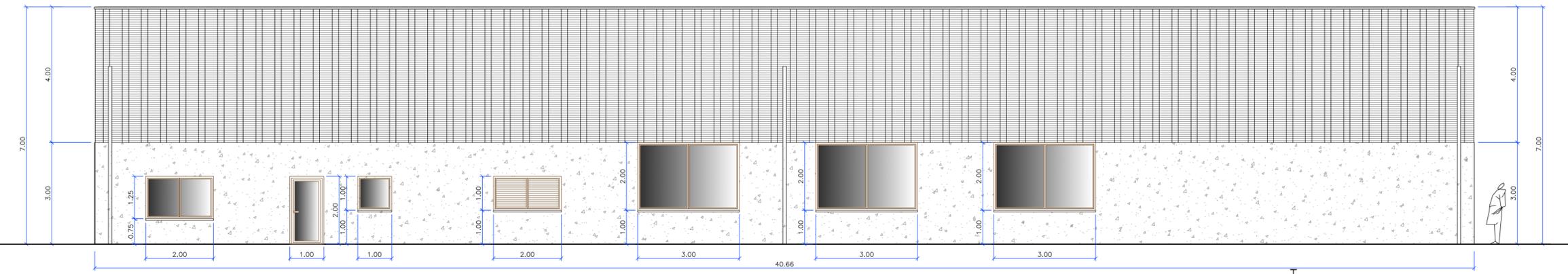
PLANTA DISTRIBUCIÓN
 escala 1/200

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de niscalo (<i>Lactarius deliciosus</i>) y de garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
AGRONNA S.L.U. <small>PROMOTOR</small>	1/50 1/200 <small>ESCALA</small>	15/24 <small>Nº PLANO</small>
SECCIÓN TRANSVERSAL A-A <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>TITULACIÓN:</small> GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS <small>ALUMNO/A:</small> Francisca-Leke Díez Gutiérrez <small>FECHA:</small> Noviembre 2022  <small>FIRMA</small>

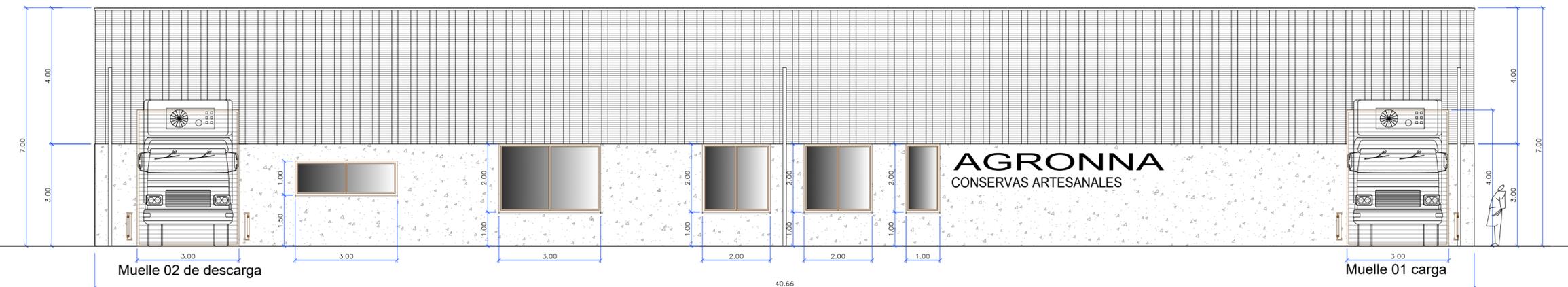


ALZADO OESTE
escala 1/100

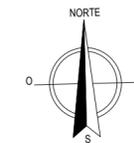
ALZADO ESTE
escala 1/100



ALZADO SUR
escala 1/100



ALZADO NORTE
escala 1/100



PLANTA DISTRIBUCIÓN
escala 1/150



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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

ALZADOS

TÍTULO DEL PLANO

1/100
1/150

ESCALA

16/24

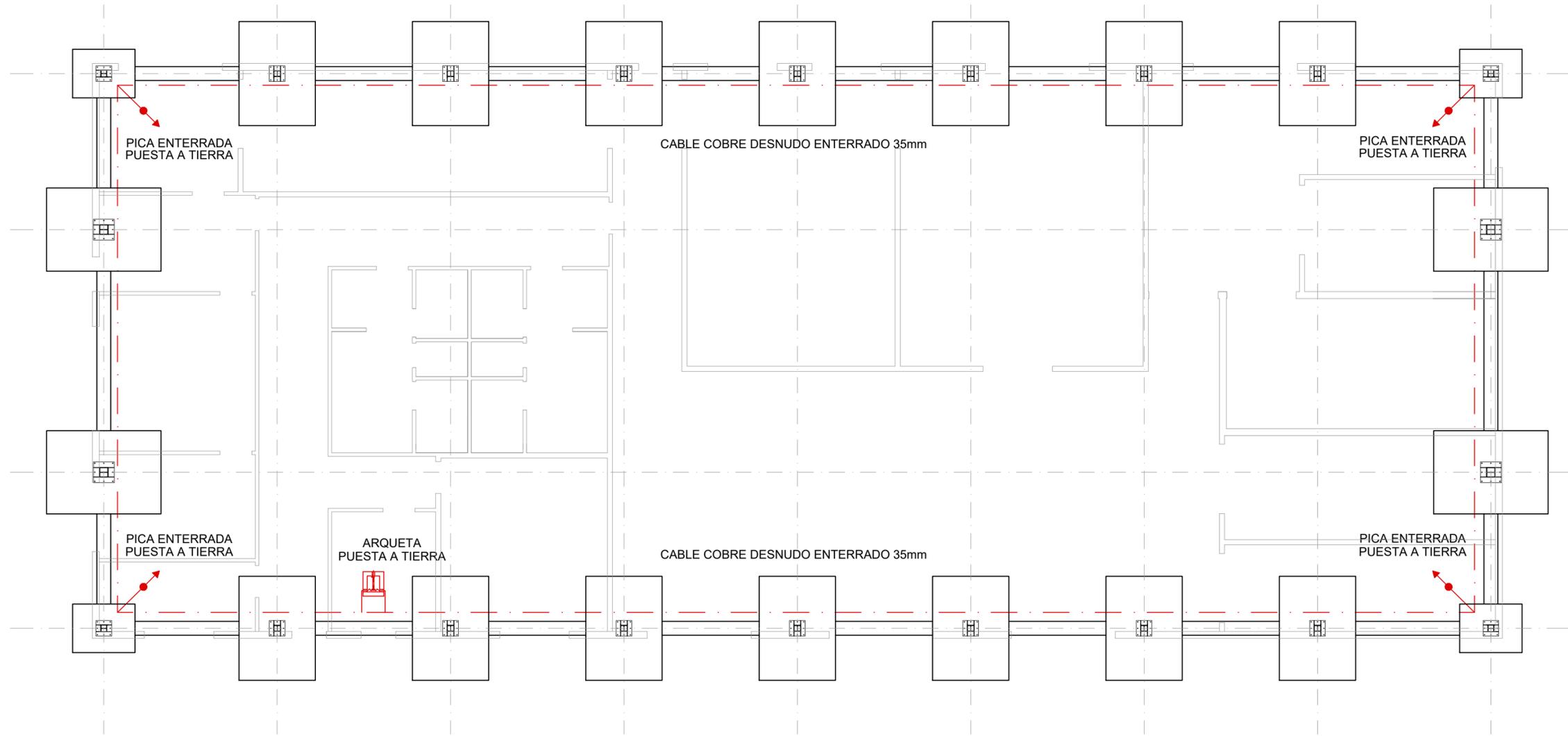
Nº PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

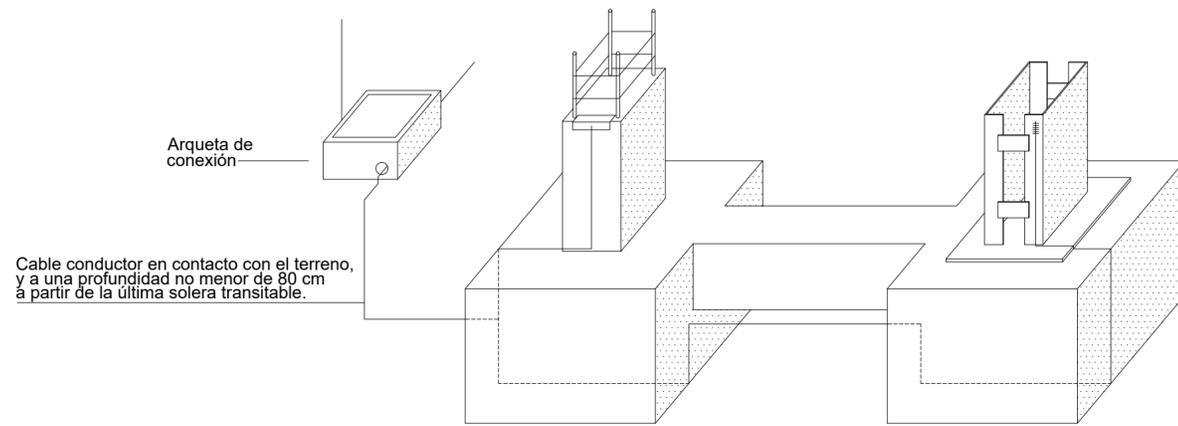
FIRMA



PUESTA A TIERRA ENTERRADA
escala 1/100



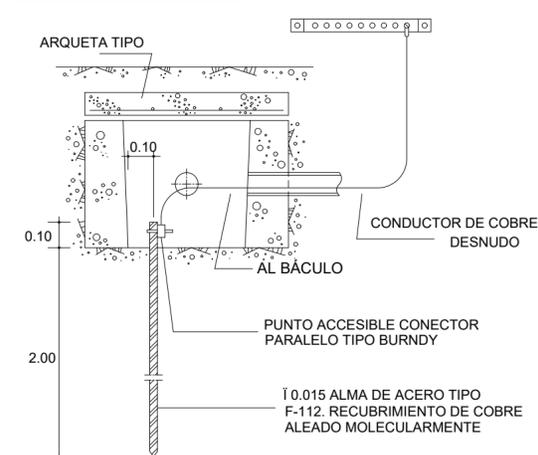
CONDUCCIÓN ENTERRADA



Esquema de conexión con los soportes

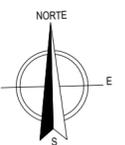
Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

PICA DE PUESTA A TIERRA



LEYENDA TOMA DE TIERRA

- LINEA ENTERRADA DE TIERRA, CABLE COBRE DESNUDO 35mm
- ARQUETA DE PUESTA A TIERRA
- PICA DE 2m. COBRBE PUESTA A TIERRA



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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

17/24

Nº PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES:
PUESTA A TIERRA ENTERRADA

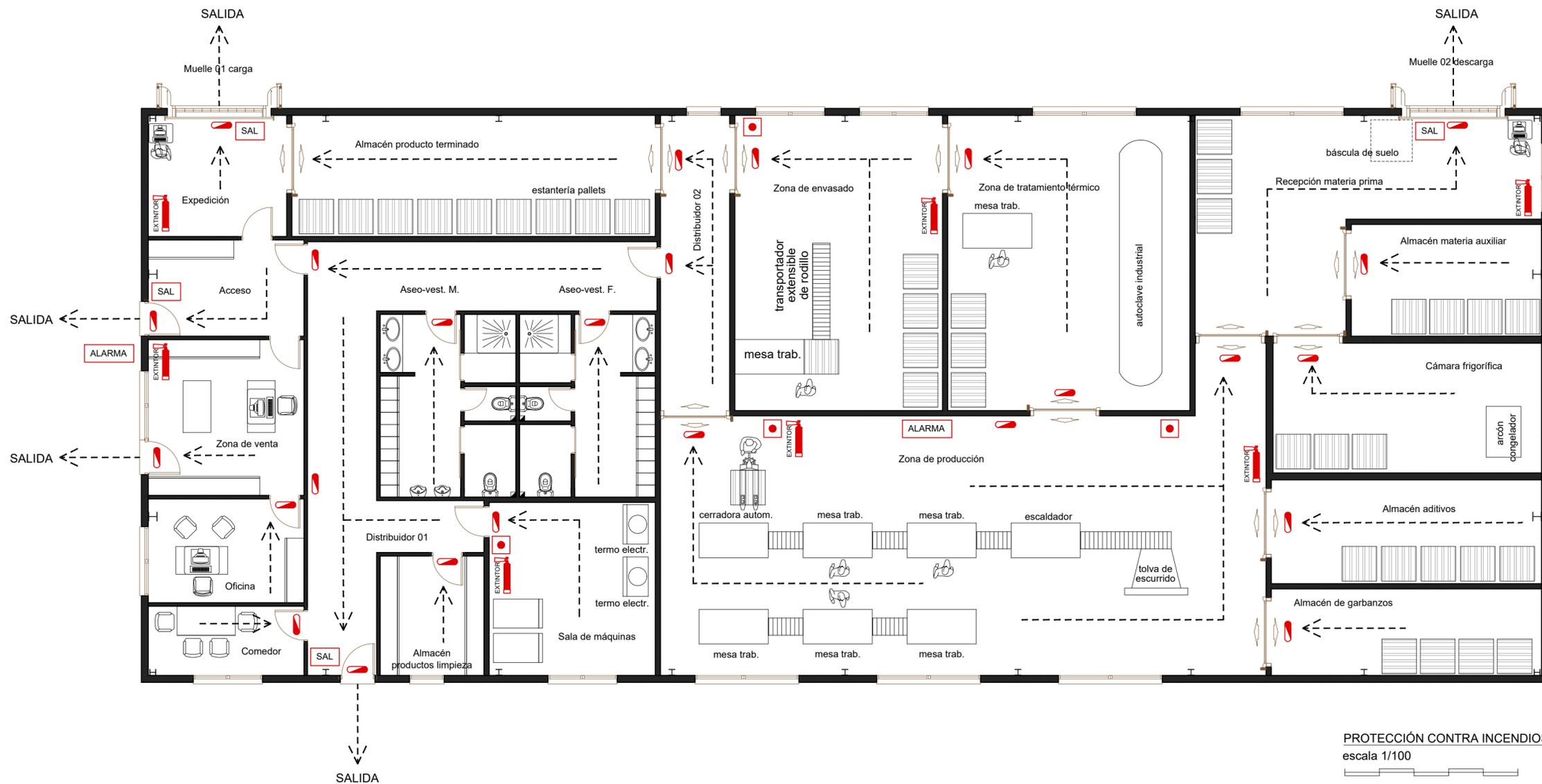
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA

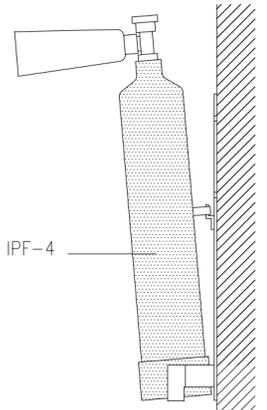


PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
escala 1/100

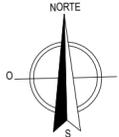
LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

-  EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC ANTIBRASA 9kg. UBICADO EN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE Y ALTURA INFERIOR A 1,70m. RESPECTO AL PAVIMENTO FIJADOS A PERFILES O CERRAMIENTOS EFICACIA 21A-113B
-  ALARMA ALARMA CON SIRENA ACÚSTICA
-  PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS
-  ALUMBRADO DE EMERGENCIA LUMINARIAS 246x84x40mm (3,00W)
-  SAL CARTEL INDICADOR DE SALIDA DE EMERGENCIA
-  RECORRIDO DE EVACUACIÓN

EXTINTOR MANUAL COLGADO



IPF-4 Extintor manual. Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm. del suelo.



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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U. PROMOTOR

1/100 ESCALA

18/24 Nº PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y RECORRIDO DE EVACUACIÓN

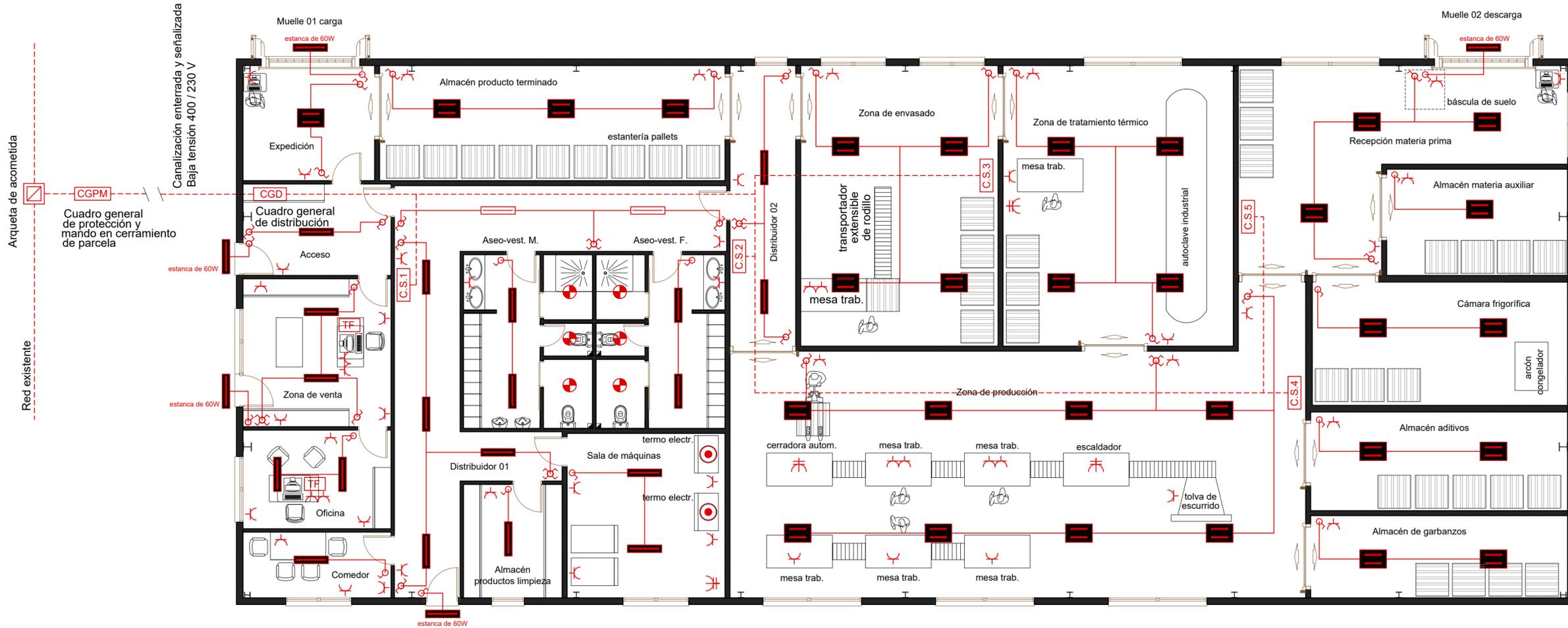
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

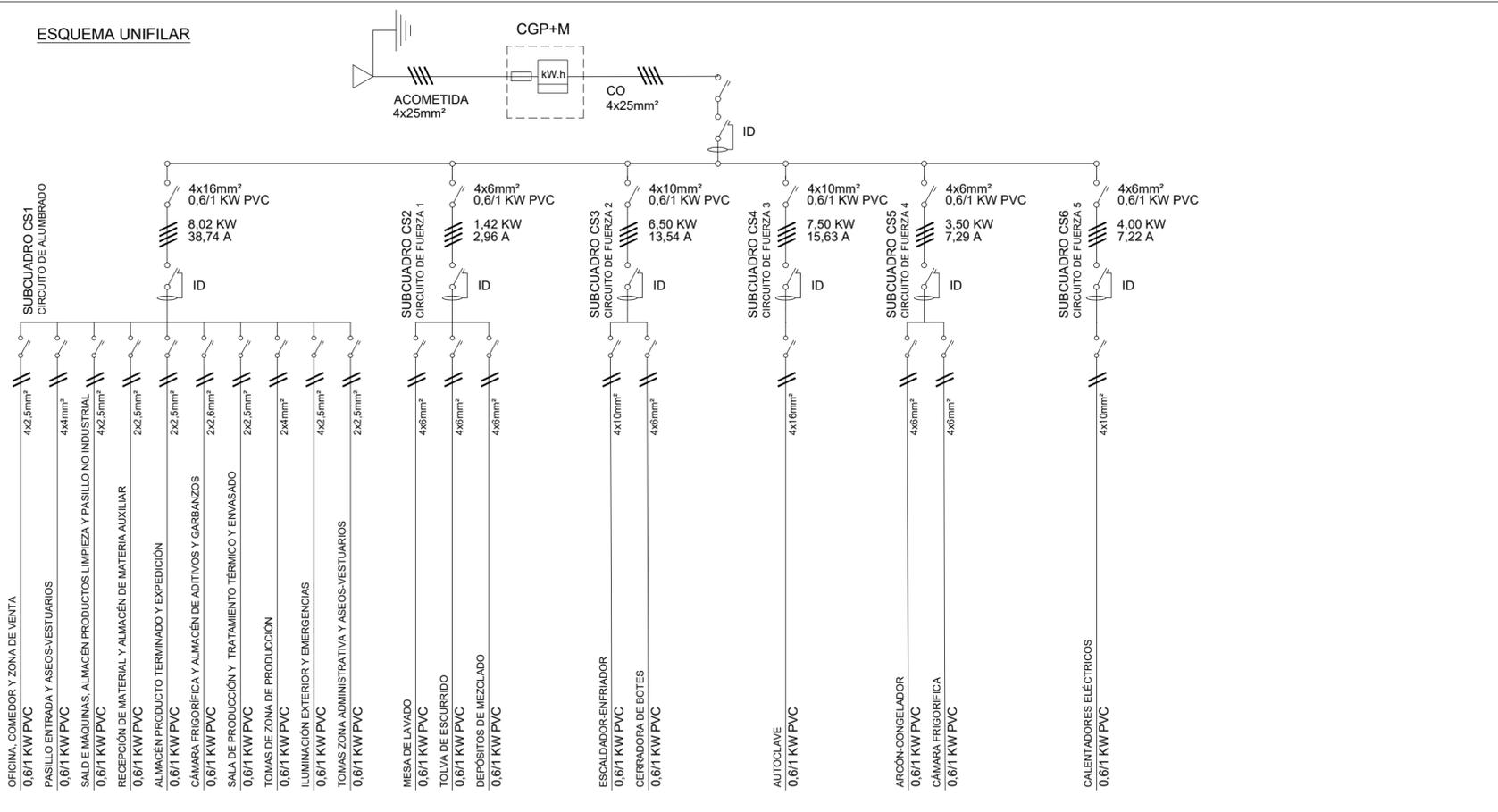
ALUMNO/A: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA



ESQUEMA UNIFILAR



LEYENDA ELECTRICIDAD

- INTERRUPTOR SIMPLE
- INTERRUPTOR CONMUTADO
- INTERRUPTOR CONMUTADO CRUZADO
- TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA
- TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA
- CUADRO ELÉCTRICO
- CUADRO SECUNDARIOS
- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y MANDO
- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
- TOMA DE TELÉFONO
- LUMINARIA FLUORESCENTE LED 100W
- LUMINARIA FLUORESCENTE LED 20W
- DONWLIGHT EMPOTRADO EN FALSO TECHO CON DETECTOR DE PRESENCIA
- TERMO ELÉCTRICO

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
escala 1/100





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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de niscalo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO



AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

19/24

Nº PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES:
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN Y
ESQUEMA UNIFILAR

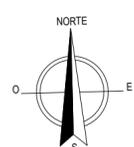
TÍTULO DEL PLANO

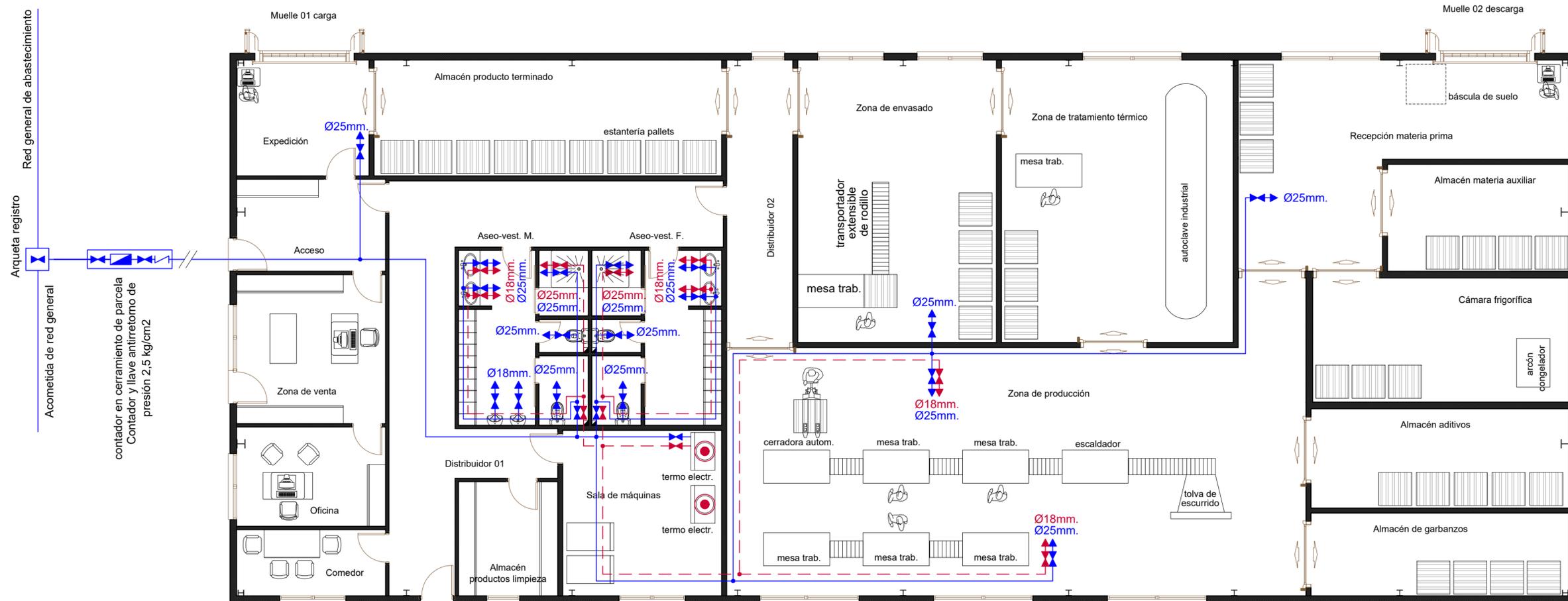
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

Flk
FIRMA



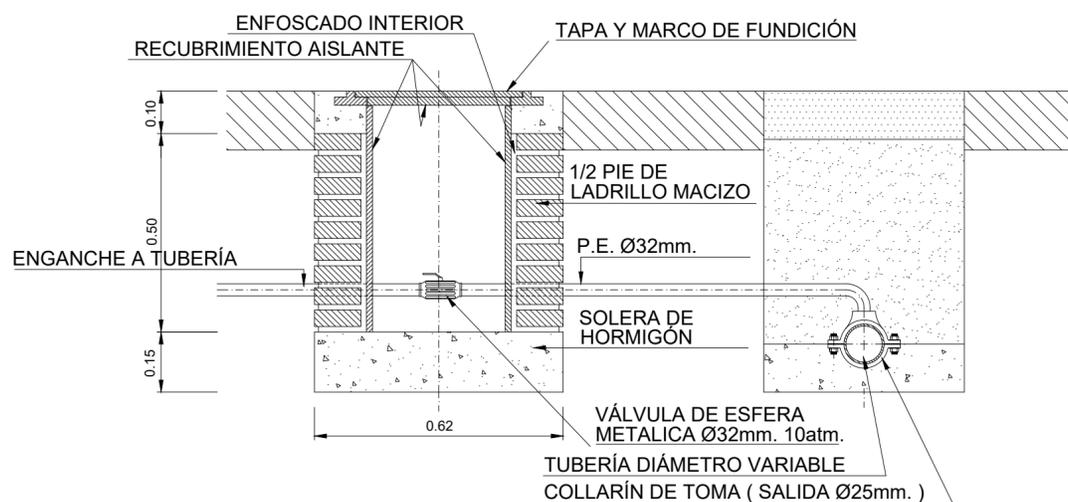


ABASTECIMIENTO
escala 1/100

LEYENDA FONTANERÍA

- RED DE AGUA FRÍA
- - - RED DE AGUA CALIENTE
- ➔ TOMA DE AGUA
- ⋈ LLAVE DE CORTE
- TERMO ELÉCTRICO
- ⊠ ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
- ⊠ CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA
- ⚡ LLAVE ANTIRRETORNO
- ⊠ ARQUETA DE REGISTRO

ARQUETA ACOMETIDA ABASTECIMIENTO



DERIVACIONES-APARATOS

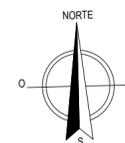
AGUA FRÍA	DIAM. Ø - TOMA
LAVABO	25 mm
DUCHA	25 mm
INODORO	25 mm
URINARIO	18 mm
TOMAS ZONA DE PRODUCCIÓN	25 mm
TOMAS DE LIMPIEZA	25 mm

DERIVACIONES CON TUBO DEPOLIPROPILENO SDR 6
pre-dimensionamiento de diámetros en plano

DERIVACIONES-APARATOS

AGUA CALIENTE	DIAM. Ø - TOMA
LAVABO	18 mm
DUCHA	25 mm
TOMAS ZONA DE PRODUCCIÓN	18 mm

DERIVACIONES CON TUBO DEPOLIPROPILENO SDR 6
pre-dimensionamiento de diámetros en plano





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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO



AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

20/24

Nº PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES:
ABASTECIMIENTO

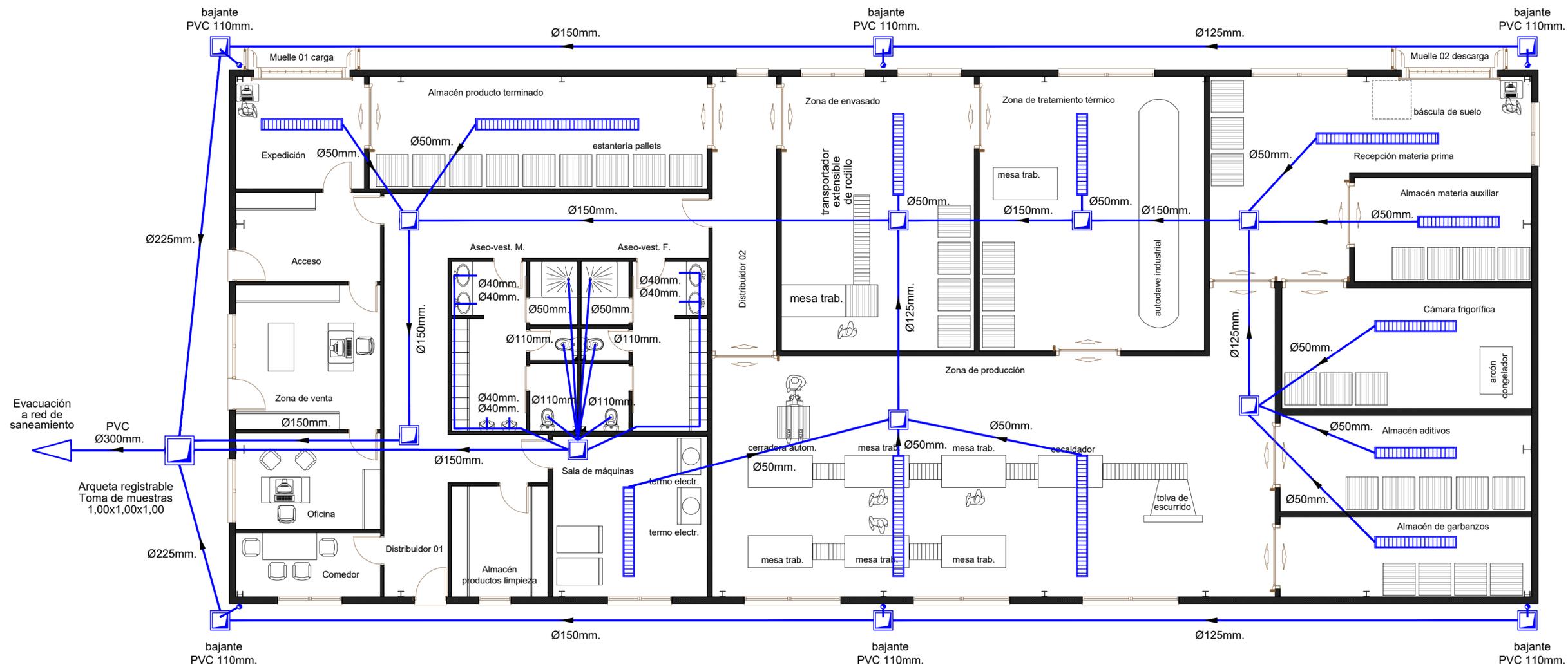
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: **Noviembre 2022**

Firma

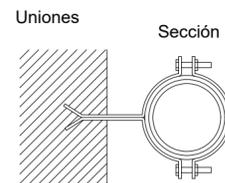


SANEAMIENTO
escala 1/100

- LEYENDA DE SANEAMIENTO**
- CANALIZACIÓN AGUA RESIDUALES
 - CANALIZACIÓN AGUA PLUVIALES
 - REJILLA SUMIDERO
 - ARQUETA SANEAMIENTO
 - BAJANTE PLUVIAL

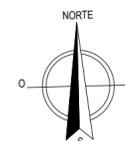
TUBO Y PIEZAS ESPECIALES DE PVC
Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables.
La sujeción se hará a muros mediante abrazaderas.

BAJANTES DE PVC



APARATOS	DIAM. Ø DESAGÜE
LAVABO, BIDÉ	40 mm
DUCHA	50 mm
INODORO	110 mm
BOTE SIFÓNICO	125 mm

SANEAMIENTO REALIZADAS EN PVC TIPO C



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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U. PROMOTOR

1/100 ESCALA

21/24 Nº PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES:
SANEAMIENTO

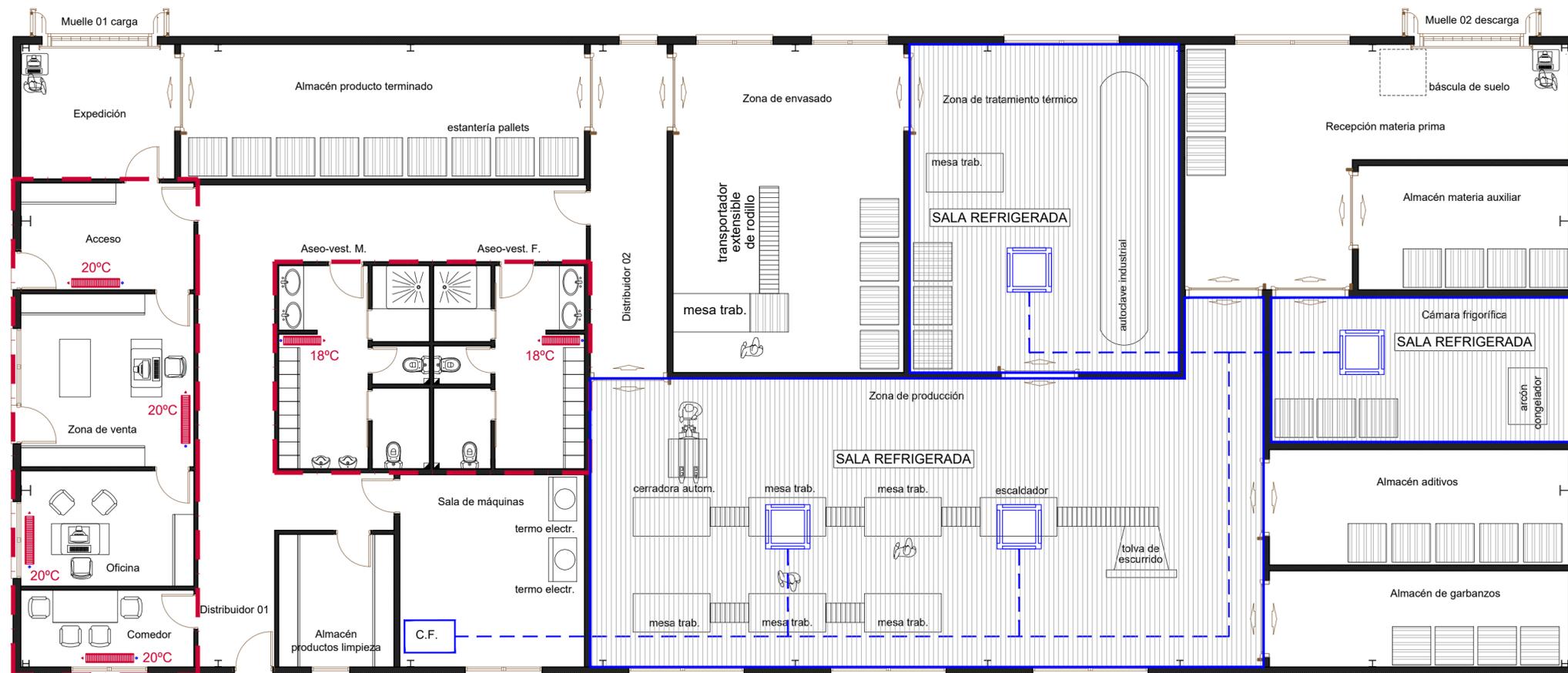
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA



CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN FRIGORÍFICA
escala 1/100



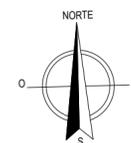
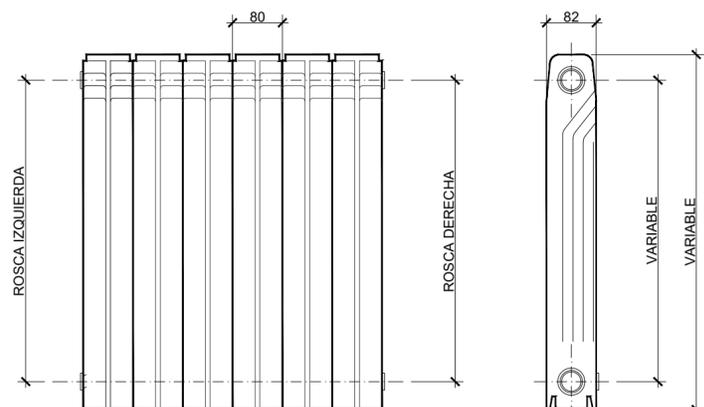
LEYENDA DE CALEFACCIÓN

- RADIADOR ELÉCTRICO DE BAJO CONSUMO CON TERMOSTATO INTEGRADO
- ZONA ADMINISTRATIVA CALEFACTADA

LEYENDA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

- EQUIPO COMPACTO REFRIGERADOR SUSPENDIDO
- SALA REFRIGERADA
- C.F. CENTRAL DE FRÍO

DETALLE RADIADORES DE ALUMINIO



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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U. PROMOTOR

1/100 ESCALA

22/24 N° PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES:
CALEFACCIÓN POR RADIADORES E
INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

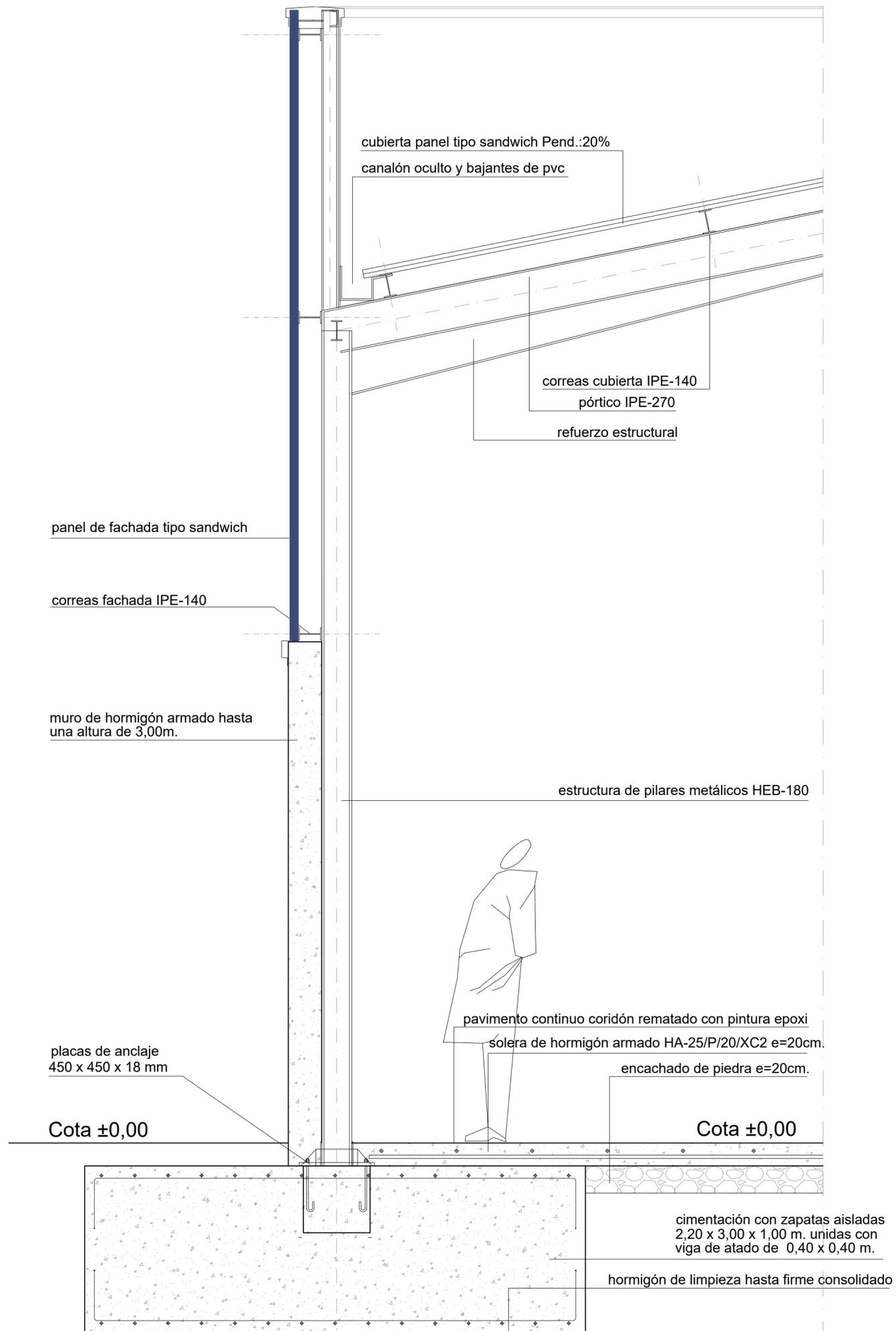
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA



SECCIÓN CONSTRUCTIVA
escala 1/20

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas artesanales de níscolo (<i>Lactarius deliciosus</i>) y de garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> var pedrosillano) situada en el polígono industrial "San Antolín" (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO			
AGRONNA S.L.U. <small>PROMOTOR</small>	1/20 <small>ESCALA</small>	23/24 <small>Nº PLANO</small>	
DETALLE CONSTRUCTIVO <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>TITULACIÓN:</small> GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS <small>ALUMNO/A:</small> Francisca-Leke Díez Gutiérrez <small>FECHA:</small> Noviembre 2022	
		 <small>FIRMA</small>	

calle de los tejedores

ACCESO-SALIDA
VEHÍCULOS LIGEROS-PESADOS

CERRAMIENTO DE PARCELA CON
VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES
DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

UBICACIÓN DE CONTENEDORES
PARA GESTIÓN DE RESIDUOS

ZONA DE ACOPIOS DE MATERIALES

CAMIÓN CON BRAZO TELESCÓPICO
DETRÁS DE LA CABINA PARA IZADO DE
ESTRUCTURA Y MONTAJE DE CUBIERTA

calle de los orfebres

ACCESO-SALIDA
VEHÍCULOS LIGEROS-PESADOS

GENERADOR ELÉCTRICO DE
GASOIL CON EQUIPO DE SOLDADURA

CASETA COMEDOR
CASETA ALMACÉN
CASETA VESTUARIOS

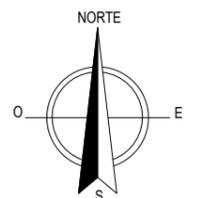
CAMIÓN VOLQUETE TRANSPORTE DE
TIERRAS DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

CAMIÓN HORMIGONERA
EN FASE DE CIMENTACIÓN

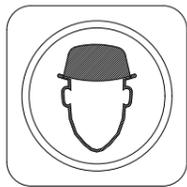
RETROEXCAVADORA EN FASE
DE CIMENTACIÓN DE NAVE

ACCESO-SALIDA
PEATONAL

parcela colindante



CARTEL DE OBRA
Y SEÑALIZACIÓN

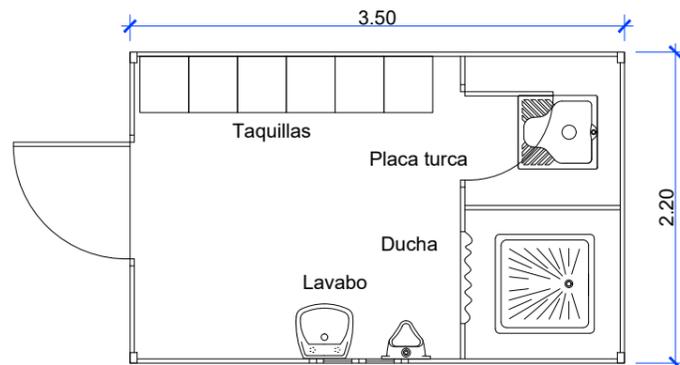


Tamaño 100 x 70 cm

ES OBLIGATORIO SEGUIR
LAS NORMAS DE SEGURIDAD



CASETA VESTUARIO-ASEO
escala 1/25



Estructura y cerramiento de chapa
galvanizada pintada, aislamiento de
poliestireno expandido autoextinguible,
interior con tablero melaminado en color

parcela colindante

SEGURIDAD Y SALUD
escala 1/250



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

Proyecto de: Industria para la elaboración de conservas
artesanales de níscolo (*Lactarius deliciosus*) y de garbanzo
(*Cicer arietinum* var pedrosillano) situada en el
polígono industrial "San Antolín" (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

AGRONNA S.L.U.

PROMOTOR

SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO DEL PLANO

1/250

ESCALA

24/24

Nº PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
Francisca-Leke Díez Gutiérrez

FECHA: Noviembre 2022

FIRMA



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de industria para la elaboración de
conservas artesanales de níscolo (*Lactarius
deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum* var.
Pedrosillano) situada en el Polígono Industrial
de San Antolín (Palencia)**

Alumno/a: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor/a: Agustín León Alonso-Cortés

Noviembre 2022

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

I. Disposiciones generales.....	1
1. Naturaleza y objeto del pliego de condiciones	1
2. Documentación del contrato de obra	1
II. Condiciones facultativas	1
1. Delimitación general de funciones técnicas.....	1
2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	3
3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.....	6
4. De las recepciones de edificios y obras anejas	11
III. Condiciones económicas.....	13
1. Principio general.....	13
2. Fianzas y garantías	13
3. De los precios.....	14
4. Obras por administración	16
5. De la valoración y abonos de los trabajos	19
6. De las indemnizaciones mutuas	23
7. Varios	23
IV. Condiciones técnicas particulares.....	26
1. Condiciones generales.....	26
2. Condiciones que han de cumplir los materiales para la ejecución de las unidades de obra	26
3. Control de la obra	85
V. Anexos pliego de condiciones técnicas particulares	86
1. Anexo 1: Instrucción de Código Estructural.....	86
2. Anexo 2: Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE).....	87
2.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes.....	87
2.2. Control de recepción en obra de productos.....	87
2.3. Construcción y ejecución	87
2.4. Control de la ejecución de la obra	87
2.5. Control de obra terminada.....	87

3. Anexo 3: Condiciones acústicas de los edificios. NBE-CA-88	87
3.1. Características básicas exigibles a los materiales	87
3.2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas	88
3.3. Presentación, medidas y tolerancias	88
3.4. Garantía de las características	88
3.5. Control, recepción y ensayo de los materiales	88
3.6. Laboratorio de ensayo	89
4. Anexo 4: Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (Parte II-CTE)...	89
4.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales	89
4.2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos	90
4.3. Instalaciones	91

I. Disposiciones generales

1. Naturaleza y objeto del pliego de condiciones

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

2. Documentación del contrato de obra

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.

4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de 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.

II. Condiciones facultativas

1. Delimitación general de funciones técnicas

EL INGENIERO DIRECTOR

Artículo 3. Corresponde al Ingeniero Director:

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 Ingeniero o Ingeniero Técnico, 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 del Ingeniero 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.

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.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c) Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.

d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, 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.

EL PROMOTOR, EL COORDINADOY DE GREMIOS

Artículo 6. Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios

Cuando el promotor, 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 definidas para el constructor en el art.6.

2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 7.

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.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 8.

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.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 9.

El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 10.

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.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 11.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero 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 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 12.

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.

Artículo 13.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 14.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá

limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 15.

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.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 16.

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.

Artículo 17.

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.

3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 18.

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.

REPLANTEO

Artículo 19.

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 20.

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.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 22.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 23.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 24.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 25.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

OBRAS OCULTAS

Artículo 27.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Ingeniero Técnico; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 28.

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 el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 29.

Si el Ingeniero 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.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 30.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas las 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.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 31.

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 32.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, 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 del Ingeniero, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 34.

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.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 35.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 36.

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

4. De las recepciones de edificios y obras anejas

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 37.

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero 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 del Ingeniero. 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.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 38.

El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 39.

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 40.

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.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 41.

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.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 42.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 34.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

III. Condiciones económicas

1. Principio general

Artículo 43.

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 44.

El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2. Fianzas y garantías

Artículo 45.

El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 46.

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.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 47.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero, 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.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 48.

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.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 49.

Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3. De los precios

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 50.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

➤ Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

➤ Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

➤ Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma, pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 51.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera 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.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 52.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero 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.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 53.

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.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 54.

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.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 55.

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.

4. Obras por administración

ADMINISTRACIÓN

Artículo 56.

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 57.

Se denomina 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 58.

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son, por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 59.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario. A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 60.

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 61.

No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 62.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero -Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 63.

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

5. De la valoración y abonos de los trabajos

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 64.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa

medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 65.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 66.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 67.

Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el

Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 68.

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.

PAGOS

Artículo 69.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 70.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

6. De las indemnizaciones mutuas

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 71.

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.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 72.

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.

7. Varios

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 73.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 74.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 75.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 76.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, 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".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 77.

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.

IV. Condiciones técnicas particulares

1. Condiciones generales

Artículo 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 el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio.

Artículo 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.

Artículo 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.

Artículo 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.

2. Condiciones que han de cumplir los materiales para la ejecución de las unidades de obra

Artículo 5. Movimiento de tierras

5.1. 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 desmonte 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, escombros, 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.

5.1.1. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

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 por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m. La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

5.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

5.2. Excavación de zanjas

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

5.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa. La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

5.2.2. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

5.3. Relleno y apisonado de zanjas y 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.

5.3.1. Ejecución de la obra

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.

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 Proctor 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.

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.

5.3.2. Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 6. Hormigones

6.1. Componentes

- Cemento

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 28 del Código estructural.

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.

- 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.

El Código estructural recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 31.2).

6.2. Dosificación del hormigón

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en el Código estructural.

6.3. Fabricación del hormigón

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales del Código estructural.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

6.4. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

6.5. Transporte del hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

6.6. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

6.7. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

6.8. Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

6.9. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

6.10. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

6.11. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados. Durante el hormigonado:
 - El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.
 - Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
 - No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a

continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento. Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

6.12. 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.

Artículo 7. Morteros

7.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

7.2. 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.

7.3. 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.

Artículo 8. 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.

8.1. Componentes

- 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 arrostramiento

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arrostramiento 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

8.1.1 Ejecución en obra

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.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el Código estructural.

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.

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 53 del Código estructural, 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.

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.

8.1.2. 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.

Artículo 9. Armaduras

9.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con el Código estructural.

9.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su

longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 10. Estructuras de acero

10.1. Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

10.2. Condiciones previas

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller. Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

10.3. Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

10.4. Ejecución

Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

Trazado de ejes de replanteo.

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano. Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

• Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

• Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

10.5. Control y mantenimiento

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

- Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

10.6. Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso, se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

Artículo 11. Cubiertas

11.1. Cubierta inclinada

11.1.1. Componentes

- 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...

11.1.2. Ejecución

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.

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% (35º 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.

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.

11.1.3. 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.

11.1.4. Mantenimiento

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.

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.

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.

11.2. Formación de pendientes y faldones

11.2.1. Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

11.2.2. Condiciones previas

- Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

11.2.3. Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

11.2.4. Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- **Formación de pendientes.** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1. Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2. Pendiente conformada mediante estructura auxiliar:

Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: también llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m, se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la documentación técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques $\frac{1}{4}$ de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

• **Formación de tableros:**

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 12. Aislamientos

12.1 Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

12.2. Condiciones previas

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos.

Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

12.3. Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material. Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

12.4. Control y mantenimiento

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

- Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

12.5. Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

Artículo 13. Albañilería

13.1. Fábrica de ladrillo o bloques

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

13.1.1. Ejecución

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 o bloques se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

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 fábrica 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 realizarán mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo o bloques 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.

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

13.1.2. 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.

13.1.3. Mantenimiento

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.

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.

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.

13.2. 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.

13.2.1. Ejecución

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.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo 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 planta en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

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.

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.

13.2.2. 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.

13.2.3. Mantenimiento

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

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.

Artículo 14. 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.

14.1. Ejecución

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.

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.

14.2. Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

14.3. Mantenimiento

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

Artículo 15. 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.

15.1. Componentes

- Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media-baja, prensadas en seco, esmaltadas.

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.

15.2. Ejecución

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

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 inoxidables 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.

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 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.

15.3. 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.

15.4. Mantenimiento

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 de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

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.

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.

Artículo 16. 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.

16.1. 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.

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. 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.

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.

16.2. 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.

16.3. Mantenimiento

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.

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.

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 17. 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. En la zona de producción de la industria se emplean pinturas de uso alimentario.

17.1. Componentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, 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.

17.2. Soportes de aplicación

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.

17.3. Ejecución

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 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.

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.

17.4. 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.

17.5. Mantenimiento

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.

Artículo 18. Fontanería

18.1. 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.

18.1.1. 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).

18.1.2. Ejecución

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 disponga 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.

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.

La ejecución se concluye con:

- 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.

18.1.3. 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.

18.1.4. Mantenimiento

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.

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 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.

18.2. 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.

18.2.1. Componentes

• 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, depósito 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 ACS, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

18.2.2. Ejecución

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.

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 ACS 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.

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 ACS se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7,5.

18.2.3. 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 los componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

18.2.3. Mantenimiento

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

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.

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

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.

18.3. 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).

18.3.1. Componentes

Bañeras, platos de ducha, 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...

18.3.2. Ejecución

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.

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 antirretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

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.

18.3.3. 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.

18.3.4. Mantenimiento

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.

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.

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.

Artículo 19. 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.

19.1. Componentes

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...

19.2. Ejecución

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.

- 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 preformadas 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.

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.

19.3. 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 inductoras, ventiloconvectores, termostatos... Se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

19.4. 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.

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:

Limpeza 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.

Limpeza de los conductos y difusores de aire.

Limpeza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

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.

Artículo 20. 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.

20.1. Componentes

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 los 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.

20.2. Ejecución

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, etc.

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.

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.

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.

20.3. 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.

20.4. Mantenimiento

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...

- **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...

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.

Artículo 21. 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.

21.1. Componentes

- 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

- Electrodo simple, constituido 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.

21.2. Ejecución

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.

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 un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, 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.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envolventes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

21.3. 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.

21.4. 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.

21.5. Mantenimiento

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.

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.

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.

Artículo 22. 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.

22.1. Ejecución

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.

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.

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.

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

22.2. Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

22.3. Mantenimiento

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

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 cubierta 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.

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

Artículo 23. 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.

23.1. Ejecución

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.

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.

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.

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.

23.2. 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.

23.3. Mantenimiento

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Deberán ser sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

Artículo 24. Instalación 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.

24.1. Componentes

- 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.

24.2. 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.

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.

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.

24.3. 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.

Artículo 25. Instalación 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).

25.1. Componentes

- 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.

25.2. 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.

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.

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

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.

25.3. 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.

Artículo 26. 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.

3. Control de la obra

Artículo 27. Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe el Código estructural para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

V. Anexos pliego de condiciones técnicas particulares

1. Anexo 1: Instrucción de Código Estructural

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

Cemento:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-16.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-16.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 29 del Código estructural.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 30.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 30.3. del Código estructural.

2. Anexo 2: Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE)

2.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.2. Control de recepción en obra de productos

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.

d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

2.3. Construcción y ejecución

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

2.4. Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

2.5. Control de obra terminada

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

3. Anexo 3: Condiciones acústicas de los edificios. NBE-CA-88

3.1. Características básicas exigibles a los materiales

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán

exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

3.2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

3.2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.3. Presentación, medidas y tolerancias

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

3.4. Garantía de las características

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

3.5. Control, recepción y ensayo de los materiales

3.5.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

3.5.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengán avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.5.3. Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

3.5.4. Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

3.5.5. Normas de ensayo

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo, se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE-EN ISO 10140-1:2022, UNE-EN ISO 10140-2:2022, UNE-EN ISO 10140-3:2022, UNE-EN ISO 10140-4:2022, UNE-EN ISO 10140-5:2022.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE-En 12835:2001.

3.6. Laboratorio de ensayo

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

4. Anexo 4: Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (Parte II-CTE)

4.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R. D. 842/2013 y la norma UNE-EN 13501-1:20019, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

4.2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 842/2013 y la norma UNE-EN 13501-1:2019, en las clases siguientes:

R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.

RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.

REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico. La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363 (Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364 (Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365 (Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366 (Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634 (Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004 (Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381 (Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-EN 15080 (Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 15254 (Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-EN 15269 (Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI- B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

4.3. Instalaciones

4.3.1. Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

4.3.2. Instalaciones de protección contra incendios

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

- Extintores móviles:

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

- Ensayos mecánicos:

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE-EN 615:2009: Protección contra incendios. Agentes extintores. Especificaciones para polvos extintores (excepto polvos de clase D).

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23- 110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE-EN 2:1994/A1:2005 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23033-1:2019 "Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Parte 1: Señales y balizamiento de los sistemas y equipos de protección contra incendios".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.3.3. Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R. D.513/2017, de 22 de mayo.

El presente Pliego de Condiciones es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Palencia, a 9 de septiembre de 2022



Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de industria para la elaboración de
conservas artesanales de níscolo (*Lactarius
deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum var.
Pedrosillano*) situada en el Polígono Industrial
de San Antolín (Palencia)**

Alumno/a: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor/a: Agustín León Alonso-Cortés

Noviembre 2022

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

1. Acondicionamiento del terreno

1.1. Movimiento de tierras en edificación

1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; carga a camión y transporte a vertedero.	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
		Parcela completa		2.864,000	2864,000	
					2864,000	2864,000
					Total m²	2864,000

1.2. Excavaciones

1.2.1	M ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.				
					Total m³	80,000

1.3. Red de saneamiento horizontal

1.3.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000

1.3.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5 de dimensiones interiores 50x50x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

1.3.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
Total Ud							2,000	
1.3.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud					
1.3.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud					
1.3.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud					

1.3.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
1.3.9	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			17,83				17,830	
							17,830	17,830
1.3.10	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
1.3.11	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			84,07				84,070	
							84,070	84,070
1.13	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10,48				10,480	
						10,480	10,480
						Total m	10,480
1.3.12	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		9,39				9,390	
						9,390	9,390
						Total m	9,390
1.3.13	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10,18				10,180	
						10,180	10,180
						Total m	10,180

1.4. Nivelación

1.4.1	M²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja		1	449,180			449,180	
		1	57,380			57,380	
		1	133,980			133,980	
						640,540	640,540
						Total m²	640,540
1.4.2	M²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja		1	133,270			133,270	
						133,270	133,270
						Total m²	133,270

1.4.3	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta baja		1	450,000			450,000		
		1	57,380			57,380		
						<u>507,380</u>	507,380	
						Total m²:	507,380	

2. Cimentaciones

2.1. Regularización

2.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
1		1	1,142			1,142		
2		1	1,142			1,142		
3		1	1,142			1,142		
4		1	1,142			1,142		
5		1	2,275			2,275		
6		1	2,275			2,275		
7		1	2,275			2,275		
8		1	2,275			2,275		
9		1	2,275			2,275		
10		1	2,275			2,275		
11		1	2,275			2,275		
12		1	2,275			2,275		
13		1	2,275			2,275		
14		1	2,275			2,275		
15		1	2,275			2,275		
16		1	2,275			2,275		
17		1	2,275			2,275		
18		1	2,275			2,275		
19		1	4,961			4,961		
20		1	4,961			4,961		
21		1	4,961			4,961		

22	1	4,961		4,961
C1 (51-3)	1	1,874		1,874
C1 (50-1)	1	1,874		1,874
C1 (47-43)	1	1,874		1,874
C1 (46-41)	1	1,874		1,874
C1 (8-3)	1	2,070		2,070
C1 (41-36)	1	2,070		2,070
C1 (31-26)	1	2,070		2,070
C1 (43-38)	1	2,070		2,070
C1 (11-6)	1	2,070		2,070
C1 (6-1)	1	2,070		2,070
C1 (28-23)	1	2,070		2,070
C1 (33-28)	1	2,070		2,070
C1 (26-21)	1	2,070		2,070
C1 (13-8)	1	2,070		2,070
C1 (36-31)	1	2,070		2,070
C1 (38-33)	1	2,070		2,070
C1 (16-11)	1	2,070		2,070
C1 (23-18)	1	2,070		2,070
C1 (18-13)	1	2,070		2,070
C1 (21-16)	1	2,070		2,070
C1 (51-50)	1	2,851		2,851
C1 (47-46)	1	2,851		2,851
				102,580
Total m²				102,580

2.2. Superficiales

2.2.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1	1,800	1,400	1,000	2,520	
2	1	1,800	1,400	1,000	2,520	
3	1	1,800	1,400	1,000	2,520	
4	1	1,800	1,400	1,000	2,520	
5	1	2,200	3,000	1,000	6,600	

6	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
7	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
8	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
9	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
10	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
11	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
12	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
13	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
14	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
15	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
16	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
17	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
18	1	2,200	3,000	1,000	6,600	
19	1	3,300	2,400	1,200	9,504	
20	1	3,300	2,400	1,200	9,504	
21	1	3,300	2,400	1,200	9,504	
22	1	3,300	2,400	1,200	9,504	
					140,496	140,496
					Total m³:	140,496

2.3. Arriostramientos

2.3.1 M³ **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C1 (51-3)	1	0,578			0,578	
C1 (50-1)	1	0,578			0,578	
C1 (47-43)	1	0,578			0,578	
C1 (46-41)	1	0,578			0,578	
C1 (8-3)	1	0,635			0,635	
C1 (41-36)	1	0,635			0,635	
C1 (31-26)	1	0,635			0,635	
C1 (43-38)	1	0,635			0,635	
C1 (11-6)	1	0,635			0,635	
C1 (6-1)	1	0,635			0,635	
C1 (28-23)	1	0,635			0,635	

							Total Ud	22,000	
3.1.4	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
	Kg acero nave	14.732,33				14732,330			
						<u>14732,330</u>	14732,330		
							Total kg	14732,330	
3.1.5	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
	kg acero nave	13.725,8				13725,800			
						<u>13725,800</u>	13725,800		
							Total kg	13725,800	
3.1.6	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
		10	2			20			
						<u>20</u>	20		
							Total kg	20	

4. Fachadas y particiones

4.1. Fábrica no estructural

4.1.1	M ²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 29 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x29 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			40,000	16,000		640,000			
						<u>640,000</u>	640,000		
							Total m ²	640,000	
4.1.2	M ²	Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			40,000	0,300		12,000			
						<u>12,000</u>	12,000		
							Total m ²	12,000	

4.2. Particiones ligeras

4.2.1	M ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sup. Cámara frigorífica	30				30,000	
								30,000
								30,000
							Total m²	30,000

5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

5.1. Carpintería

5.1.1	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
								2,000
							Total Ud	2,000
5.1.2	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1	
								3,000
							Total Ud	3,000

5.1.3	Ud	Ventana de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 6000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
5.1.4	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1400x500 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
5.1.5	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1800x600 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

5.2. Puertas de entrada a vivienda

5.2.1	Ud	Puerta interior de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	

1,000	1,000
Total Ud:	1,000

5.3. Puertas interiores

- 5.3.1 Ud** Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1,000			1,000	
1	1,000			1,000	
				2,000	2,000
Total Ud:					2,000

- 5.3.2 Ud** Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; 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, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1,000			1,000	
1	1,000			1,000	
1	1,000			1,000	
1	1,000			1,000	
1	1,000			1,000	
1	1,000			1,000	
				6,000	6,000
Total Ud:					6,000

- 5.3.3 Ud** Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1,000			1,000	
1	1,000			1,000	
				2,000	2,000
Total Ud:					2,000

5.4. Puertas cortafuegos

5.4.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
5.4.2	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1200x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

5.5. Vidrios

5.5.1	M ²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/4 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 4 mm; 18 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	0,660			1,320	
			2	0,220			0,440	
			2	0,660			1,320	
			2	0,350			0,700	
			2	0,480			0,960	
			4	0,480			1,920	
			2	0,350			0,700	
							7,360	7,360
							Total m²	7,360

5.6. Puertas de uso industrial

5.6.1	M ²	<p>Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</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	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							3,000	3,000
							Total m²:	3,000
5.6.2	Ud	<p>Puerta seccional industrial, de 3,5x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							Total Ud:	2,000

6. Remates y ayudas

6.1. Ayudas a albañilería

6.1	M ²	<p>Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			1	640,000			640,000				
										640,000	640,000
										Total m²:	640,000

7. Instalaciones

7.1. Calefacción, climatización y A.C.S

7.1.1	Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 10,5 kW, con regulación de la temperatura del circuito mediante termostato de ambiente electromecánico con diferencial de 0,6 °C (230 V a.c./10 A).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Caldera	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000

7.1.2	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bomba de circulación	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000

7.2. Eléctrica

7.2.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 220 m de longitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000

7.2.2	M	Canalización 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 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Subcuadro de uso industrial 1.1)	1	20,000			20,000	
							<u>20,000</u>	20,000
							Total m	20,000

7.2.3	M	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	6,720			6,720	
							<u>6,720</u>	6,720
							Total m	6,720

7.2.4 M Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	2,240				2,240	
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	17,340				17,340	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de instalación 1.2)	1	53,760				53,760	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de instalación 1.3)	1	153,890				153,890	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de instalación 1.5)	1	40,000				40,000	
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	476,000				476,000	
						<u>743,230</u>	<u>743,230</u>
Total m							743,230
7.2.5 M Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro de uso industrial 1.5)	1	16,835				16,835	
						<u>16,835</u>	<u>16,835</u>
Total m							16,835
7.2.5 M Canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1	42,000				42,000	
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5	1	17,600				17,600	
						<u>59,600</u>	<u>59,600</u>
Total m							59,600
7.2.6 M Suministro e instalación de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro de uso industrial 1.4)	1	44,960				44,960	
						<u>44,960</u>	<u>44,960</u>
Total m							44,960
7.2.7 M Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro de uso industrial 1.4	1	24,798				24,798	
						<u>24,798</u>	<u>24,798</u>
Total m							24,798

7.2.8	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4)	1	221,450			221,450	
							221,450	221,450
							Total m:	221,450
7.2.9	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	471,690			471,690	
							471,690	471,690
							Total m:	471,690
7.2.10	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	6,720			6,720	
							6,720	6,720
							Total m:	6,720
7.2.11	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 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).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	278,000			278,000	
							278,000	278,000
							Total m:	278,000
7.2.12	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4	1	126,420			126,420	
							126,420	126,420
							Total m:	126,420
7.2.13	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1	41,740			41,740	

		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5	1	17,490			17,490		
							59,230		59,230
								Total m	59,230
7.2.14	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1	166,690			166,690		
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5	1	70,400			70,400		
							237,090		237,090
								Total m	237,090
7.2.15	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 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).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	0,380			0,380		
							0,380		0,380
								Total m	0,380
7.2.16	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 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).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	6,340			6,340		
							6,340		6,340
								Total m	6,340
7.2.17	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	471,350			471,350		
							471,350		471,350
								Total m	471,350
7.2.18	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	817,650			817,650		
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	532,000			532,000		
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	70,350			70,350		

		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	439,720			439,720		
								1.859,720	1.859,720
								Total m	1.859,720
7.2.19	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	201,900			201,900		
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	55,750			55,750		
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	539,990			539,990		
								797,640	797,640
								Total m	797,640
7.2.20	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	68,490			68,490		
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1				1,000		
			1	1038,240			1038,240		
								1107,730	1107,730
								Total m	1107,730
7.2.21	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	293,200			293,200		
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	607,020			607,020		
								900,220	900,220
								Total m	900,220
7.2.22	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	16,800			16,800		
								16,800	16,800
								Total m	16,800
7.2.23	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	67,320			67,320		
								67,320	67,320

							Total m	67,320
7.2.24	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.25	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.26	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.27	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.28	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.29	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.30	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1					1,000	
						1,000	1,000
Total Ud							1,000

7.2.31 M Derivación individual monofásica enterrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Cuadro de uso industrial 1	1	20,000			20,000		
					20,000	20,000	
Total m							20,000

7.3. Fontanería

7.3.1 M Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.

Total m							1,000
----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

7.3.2 Ud Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

Total Ud							1,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

7.3.3 Ud Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica, potencia nominal total de 2,2 kW.

Total Ud							1,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

7.3.4 Ud 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.

Total Ud							1,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

7.3.5 M Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Tubería de agua fría	1				1,000		
					1,000	1,000	
Total m							1,000

7.3.6 M Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1	37,700			37,700	
Tubería de agua caliente	1	31,650			31,650	
					69,350	69,350

							Total m:	69,350	
7.3.7	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua fría	1	29,870			29,870		
		Tubería de agua caliente	1	16,840			16,840		
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	17,690			17,690		
							64,400	64,400	
							Total m:	64,400	
7.3.8	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua fría	1	10,940			10,940		
		Tubería de agua caliente	1	19,340			19,340		
							30,280	30,280	
							Total m:	30,280	
7.3.9	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	7,140			7,140		
							7,140	7,140	
							Total m:	7,140	
7.3.10	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua fría	1	28,520			28,520		
							28,520	28,520	
							Total m:	28,520	
7.3.11	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Llave de local húmedo	1	3,000			3,000		
							3,000	3,000	
							Total Ud:	3,000	
7.3.12	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".							

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Llave de local húmedo	1	1,000			1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
Total Ud:						1,000
7.3.13 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Llave de local húmedo	1	2,000			2,000	
					<u>2,000</u>	2,000
Total Ud:						2,000
7.3.14 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Válvula de corte	1	2,000			2,000	
					<u>2,000</u>	2,000
Total Ud:						2,000
7.3.15 Ud	Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.					
Total Ud:						4,000

7.4. Iluminación

7.4.1 Ud	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 1498x240 mm, para 2 tubos LED T8 de 20 W 20 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.					
Total Ud:						39,000
7.4.2 Ud	Luminaria, de 253x111 mm, de 100 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.					
Total Ud:						35,000
7.4.3 Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Instalación en la superficie del techo. Incluso sujeciones.					
Total Ud:						8,000
7.4.4 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo LED, 3 W - G5, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 246x84x40 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en zonas comunes. Incluso accesorios y elementos de fijación.					
Total Ud:						20,000

7.5. Contraincendios

7.5.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	Total Ud	3,000
7.5.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	Total Ud	3,000
7.5.3	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.	Total Ud	3,000
7.5.4	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	Total Ud	4,000
7.5.5	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	Total Ud	3,000

7.6. Evacuación de aguas

7.6.1	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	30,380
7.6.2	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color burdeos.	Total m	72,060
7.6.3	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	2,030
7.6.4	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	10,950
7.6.5	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	16,040
7.6.6	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	1,320
7.6.7	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	3,690
7.6.8	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	22,310

7.6.9	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						<u>1,000</u>	1,000	
		Total Ud:						1,000
7.6.10	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		5				5,000		
						<u>5,000</u>	5,000	
		Total Ud:						5,000

7.7. Frigorífica

7.7.1		Central frigorífica formada por: Evaporador (34,0 kW), condensador (43,4 kW) y compresor (9,36 kW). Incluye los metros de tubería de cobre necesarios para conectar los elementos de la central.						
		Total:						1,000
7.7.2		Aislante formado por poliuretano conformado tipo III y hoja de aluminio lacado.						
		m2	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			8,000	3,750		30,000		
						<u>30,000</u>	30,000	
		Total:						30,000

8. Cubiertas

8.1. Inclínadas

8.1	M²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 20%. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido, con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado y relleno de las juntas entre las piezas de dos tramos contiguos con el mismo mortero, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11x8 cm recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5, todo ello sobre forjado de hormigón; COBERTURA: tejas cerámicas curvas, color rojo, 40x19x16 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-2,5. Incluso, resolución de puntos singulares y piezas especiales de la cobertura.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	329,000			329,000		
Huecos		2	-10,000			-20,000		
						<u>309,000</u>	309,000	
		Total m²:						309,000

8.2. Lucernarios

8.2.1	M ²	Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	5,000	2,000		20,000	
							20,000	20,000
							Total m²	20,000

9. Revestimientos y trasdosados

9.1. Alicatados

9.1.1	M ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			40,400				40,400	
							40,400	40,400
							Total m²	40,400

9.2. Pintura en paramentos interiores

9.2.1	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.						
							Total m²	640,000

9.3. Conglomerados tradicionales

9.3.1	M ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.						
							Total m²	254,790

9.4. Sistemas monocapas industriales

9.4.1	M ²	Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM F "DRIZORO", de color gris.						
							Total m²	468,920

9.5. Trasdodos

9.5.1	M ²	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perfix. Incluso pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".	Total m ²	321,340
-------	----------------	--	----------------------------	---------

9.6. Falsos techos

9.7	M ²	Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media.	Total m ²	8,000
9.8	M ²	Falso techo continuo suspendido, liso (12,5+27+27), situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.	Total m ²	40,000

10. Señalización y equipamiento

10.1. Aseos

10.1.1	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.	Total Ud	2,000
10.1.2	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	Total Ud	2,000
10.1.3	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared derecha, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 591x294 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor. Incluso elementos de fijación.	Total Ud	1,000
10.1.4	Ud	Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso.	Total Ud	2,000
10.1.5	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	Total Ud	2,000
10.1.6	Ud	Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.		

			Total Ud:	2,000
10.1.7	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.		
			Total Ud:	2,000
10.1.8	Ud	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 100 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco.		
			Total Ud:	2,000
10.1.9	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.		
			Total Ud:	2,000

10.2. Vestuarios

10.2.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.		
			Total Ud:	5,000
10.2.2	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.		
			Total Ud:	2,000
10.2.3	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.		
			Total Ud:	2,000
10.2.4	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.		
			Total Ud:	2,000

11. Aislamientos e impermeabilizaciones

11.1. Aislamientos térmicos

11.1.1	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería agua caliente		1,000	16,840		16,840	
							16,840	16,840
							Total m:	16,840
11.1.2	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería agua caliente	1	31,250			31,250	
		Tubería agua caliente	1	6,320			6,320	
							37,570	37,570

							Total m:	37,570
11.1.3	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería agua caliente	1	27,450		27,450		
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	23,410		23,410		
						50,860	50,860	
							Total m:	50,860
11.1.4	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería agua caliente	1	2,014		2,014		
		Tubería de aretorno de agua caliente sanitaria	1	7,230		7,230		
						9,244	9,244	
							Total m:	9,244
11.1.5	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zona oficinas	4,500	3,110		13,995		
		Zona venta	4,500	4,440		19,980		
		Comedor	4,500	2,000		9,000		
						42,975	42,975	
							Total m ²:	42,975
11.1.6	M ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	133,400			133,400		
						133,400	133,400	
							Total m ²:	133,400
11.1.7	M ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1	55,830			55,830		
					55,830	55,830	
Total m²:						55,830	
11.1.8	M²	Suministro y montaje de aislamiento térmico en falso techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 25 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1	128,970			128,970		
					128,970	128,970	
Total m²:						128,970	

12. Urbanización interior de la parcela

12.1. Alcantarillado

12.1.1	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de entramado de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	6,66				6,660		
					6,660	6,660	
Total m:						6,660	
12.1.2	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC3+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	

12.2. Cerramientos exteriores

12.2.1	M	Formación de vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.					
---------------	----------	--	--	--	--	--	--

						Total m:	211,000	
12.2.2	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
						Total Ud:	1,000	
12.2.3	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
						Total Ud:	1,000	

12.3. Secciones de firme

12.3.1	M ²	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	2864,000			2864,000		
	Hueco industria	1	-640,000			-640,000		
						2224,000	2224,000	

12.4. Iluminación exterior

12.4.1	Ud	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 425x150x65 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 6000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 6000 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		12				12,000		
						12,000	12,000	
						Total ud:	12,000	

13. Control y calidad de ensayos

13.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.						
						Total Ud:	1,000	
13.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.						

			Total Ud	1,000
13.3	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.		
			Total Ud	1,000
13.4	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.		
			Total Ud	1,000
13.5	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
			Total Ud	1,000

14. Gestión de residuos

14.1	M ³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	Total m³	1,000
14.2	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	1,000
14.3	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	1,000

15. Seguridad y salud

15.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Total Ud	1,000
15.2	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	Total Ud	1,000
15.3	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	Total Ud	1,000

15.4	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	Total Ud	1,000
15.5	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	Total Ud	1,000
15.6	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	Total Ud	3,000
15.7	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	3,000
15.8	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	Total m	5,000
15.9	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	Total Ud	15,000
15.10	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	Total Ud	15,000
15.11	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 4 usos.	Total Ud	20,000
15.12	Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	Total Ud	1,000
15.13	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.	Total Ud	10,000
15.14	Ud	Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos.	Total Ud	3,000
15.15	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.		

						Total Ud:	1,000
16. Mobiliario							
16.1	Estantería industrial de dimensiones 2.700x1.200x3.000 mm para soportar grandes cargas y volúmenes. Las baldas se componen de dos largueros y tableros metálicos, con travesaños que aumentan la resistencia y capacidad de carga de cada nivel. Las baldas son regulables en altura cada 50 mm. Permite colocar palets en su interior.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
						Total:	1,000
16.2	Ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	6				6,000		
	3				3,000		
					9,000	9,000	
						Total ud:	9,000
16.3	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, de 230 mm de diámetro.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
	1				1,000		
	1				1,000		
					3,000	3,000	
						Total:	3,000
16.4	Mesa multipuesto fabricada con estructura metálica de acero pintada en epoxi grafito y tablero de melanina con forma rectangular, de 2200x1610x630 mm.						
						Total:	1,000
16.5	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en melamina, de 530x800x2.000 mm.						
						Total:	1,000
16.6	Silla móvil con respaldo tapizado en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 870 mm, con un ancho de 400 mm.						
						Total:	2,000
16.7	Impresora de color multifunción. Perfecta para 3 a 10 usuarios que imprimen hasta 4.000 páginas / mes. Incluye 20 multipacks de tinta negra / cian / magenta / amarillo.						
						Total:	1,000
16.8	Ordenador con pantalla antirreflejos.						
						Total:	5,000

16.9	Conjunto aire acondicionado 1x1 Gama Residencial Serie Brissa CA35YR03. Capacidad 12 K. Diseño extra compacto Eficiencia energética: A++ Potencia frigorífica: 3400 W Potencia calorífica:3800 W Dimensiones:660x483x240 mm	Total	1,000
16.10	Armario metálico con puertas abatientes de chapa 0,80 mm. De altura 180 cm, con cuatro baldas metálicas. No requiere montaje, sino que viene en formato monobloque	Total	2,000
16.11	Mostrador de recepción de dimensiones 120x104x61,9 cm. Tablero de melamina de 19 mm de espesor, cantos en PVC de 1 mm y chapa de acero de 2mm, con pintura epoxi de acabado en color blanco. El precio incluye el montaje.	Total	1,000
16.12	Taburete móvil con respaldo y altura regulable. Dimensiones: 45x51x84 cm y peso 15 kg. Estructura en acero cromado y asiento tapizado de piel sintética, con una altura máxima de 84 cm. El precio incluye el montaje.	Total	2,000
16.13	Suministro, colocación e instalación de caja registradora con pantalla táctil y cajón de monedas y billetes, con la siguiente configuración: -CPU con procesador Intel PIV o similar, 2,4Ghz Bus 512MB/HDD40GB/FDD/CD/SND/RED/LPT/RS232 -Monitor TFT 15" táctil USB -Impresora térmica con corte de papel, conectada a la CPU -Cajón de monedas y billetes metálico -Teclado -Ratón de 2 botones y rueda de desplazamiento -10 rollos de papel térmico para impresora Completamente instalada, configurada y funcionando. Con licencias de uso del software, y curso de funcionamiento del mismo. Incluso retirada de embalaje y limpieza posterior	Total	1,000
16.14	Radiador eléctrico formado por cuatro módulos y ruedas	Total	4,000
16.15	Ud 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, gama 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 evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	Total Ud	1,000
16.16	Pack de mesa + 4 sillas Mesa: 200x90x70cm. Tablero de melamina en color blanco y estructura en acero. Silla: 38x37x82 cm	Total	1,000
16.17	Microondas pequeño de 20 L de capacidad y potencia 800 W	Total	1,000
16.18	Módulo de estantería en acero galvanizado de dimensiones 2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con particiones regulables en altura para disposición de hasta 8 baldas.	Total	1,000
16.19	Desinfectador de manos. Combina desinfección de manos (dosificación automática de 1 ml de solución desinfectante) y balsa para desinfección de suelas. Incorpora una puerta de tipo torniquete que permite el paso solamente a las personas que hayan desinfectado sus manos y su calzado. Situado a la entrada de la zona de producción	Total	2,000

17. Equipos y maquinaria

17.1	Báscula de suelo compacta de acero con pintura epoxi de hasta 300 kg, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos. Dimensiones de 800x800 mm.	Total	1,000
17.2	Cepillo especial para limpieza, en seco, de setas. Estructura de madera con cerdas ligeras de crin de caballo y diámetro 4,5 cm.	Total	4,000
17.3	Mesa de lavado manual con dimensiones 1637x738x1218 mm y potencia 0,75 kW. El equipo cuenta con dos regaderas con ajuste del flujo, también contiene un sistema de recirculación de agua	Total	1,000
17.4	Depósito de remojo de acero inoxidable para garbanzos con capacidad de 50 l, y altura de 49 cm.	Total	1,000
17.5	Máquina eliminadora de restos de agua de los garbanzos, construida en acero inoxidable y provista de motorreductor de 0,55 kW. Cuenta con una capacidad de 55 l y tiene unas dimensiones de 3400x700 mm.	Total	1,000
17.6	Escaldador-enfriador de capacidad 2000 kg/h, construida en acero inoxidable y dimensiones 4300x2600x1000 mm.	Total	1,000
17.7	Autoclave de tipo discontinuo horizontal mediante duchas, con dimensiones 4280x2600x2050 mm. Construido en acero inoxidable.	Total	1,000
17.8	Cerradora de tarros construida en acero inoxidable y dimensiones 1330x2410x3000 mm. Con producción de 200 envases/minuto y potencia de 2,5 kW.	Total	1,000
17.9	Cinta transportadora de banda realizada en acero inoxidable, y de color. Tiene una potencia de 0,20 kW. Las dimensiones varían según las necesidades de la instancia.	Total	7,000
17.10	Apilador eléctrico. Altura de elevación de hasta 3 metros y capacidad de carga hasta 1600 kg. Alto rendimiento, motor de tracción de corriente trifásica de 1,5 kW.	Total	1,000
17.11	Depósito de acero inoxidable con doble camisa isoterma, con pequeño motor de 0,12 kW.	Total	4,000
17.12	Depósito cilíndrico vertical de acero inoxidable, provisionado de patas para mayor comodidad.	Total	2,000
17.13	Mesa de acero inoxidable liso de dimensiones 2200x1500x800 mm con pestaña en los bordes para evitar caídas de producto y altura regulable.	Total	3,000
17.14	Mesa en acero inoxidable de dimensiones 2000x1250x850 mm para acondicionamiento de materias primas. Provista de cubeta integrada para depositar desperdicios y estante inferior para almacenaje de utensilios.	Total	2,000

17.15	Báscula electrónica de 0,5 kW de potencia y dimensiones 280 x 185 x 70 mm, certificada en ISO 9001, formada por una plataforma receptora de carga fabricada en acero inoxidable, y un cabezal de plástico con display retroiluminado con función de visor de peso. Función de memoria de pesadas, totalizador y memoria de última pesada. Alimentación por red o por batería interna para trabajo autónomo. Precisión de $\pm 0,01$ g y capacidad máxima de 6 kg.	Total	2,000
17.16	Pistola de aire caliente de potencia máxima 2000 W. Trabaja en un rango de temperatura de 50 a 650 °C.	Total	1,000
17.17	Transportador con una longitud que puede llegar hasta los 5 metros, caída por gravedad y patas regulables en altura. De gran resistencia y versatilidad, fabricada en acero pintado.	Total	1,000
17.18	Arcón congelador con capacidad de 100 l.	Total	1,000
17.19	Aplicador manual de etiquetas equipado con un sensor ajustable y con un sistema de detección automática para la separación de la etiqueta.	Total	1,000
17.20	Precintadora manual de alta calidad y ergonomía para precintar y embalar. Construida en plástico y acero.	Total	1,000
17.21	Codificadora industrial en formato portátil para la impresión en envases y embalajes de datos variables como lotes, fechas, textos, códigos de barras, imágenes, etc. Gracias a la amplia gama de tintas tanto base agua como de secado rápido existentes, puede imprimir prácticamente sobre cualquier material, (cartón, plásticos, metal, cristal, film, aluminio...).	Total	1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de industria para la elaboración de
conservas artesanales de níscolo (*Lactarius
deliciosus*) y de garbanzo (*Cicer arietinum var.
Pedrosillano*) situada en el Polígono Industrial
de San Antolín (Palencia)**

Alumno/a: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor/a: Agustín León Alonso-Cortés

Noviembre 2022

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1	1
Cuadro de precios nº 2	27
Presupuestos parciales.....	75
Presupuesto general y resumen general de presupuestos.....	97

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1.Movimiento de tierras en edificación		
1.1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; Carga a camión y transporte a vertedero.	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS
	1.2. Excavaciones		
1.2.1	m ³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	24,34	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.3. Red de saneamiento horizontal		
1.3.1	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	164,69	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.2	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5 de dimensiones interiores 50x50x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	168,52	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.3.3	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	181,08	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.3.4	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	201,24	DOSCIENTOS UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.3.5	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	238,90	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.3.6	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	269,82	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.3.8	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	392,81	TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3.9	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	71,20	SETENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.3.10	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	168,96	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3.11	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	23,10	VEINTITRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.3.12	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	9,62	NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.3.13	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	12,27	DOCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.3.14	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	18,49	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.4. Nivelación			
1.4.1	m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	8,79	OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.4.2	m ² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	11,58	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4.3	m ² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	15,27	QUINCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2 Cimentaciones			
2.1. Regularización			
2.1.1	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	6,72	SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2. Superficiales			
2.2.1	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	173,12	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

	<p>2.3. Arriostramientos</p>		
2.3.1	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p>	190,08	CIENTO NOVENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	<p>3 Estructuras</p>		
	<p>3.1. Acero</p>		
3.1.1	<p>m² Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, de la serie HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 1,5 kg/m², para distancia entre apoyos de 15 a 20 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.</p>	18,19	DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3.1.2	<p>m² Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN o IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 1,5 kg/m², para distancia entre apoyos de 15 a 20 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.</p>	18,19	DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3.1.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</p>	74,05	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.1.4	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p>	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
3.1.5	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p>	2,21	DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.1.6	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p>	2,66	DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<p>4 Fachadas y particiones</p>		
	<p>4.1. Fábrica no estructural</p>		
4.1.1	<p>m² Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 29 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x29 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.</p>	37,80	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

4.1.2	m ² Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	17,92	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.2. Particiones ligera			
4.2.1	m ² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).	33,34	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares			
5.1. Carpintería			
5.1.1	Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	379,66	TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.1.2	Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	403,57	CUATROCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

5.1.3	Ud Ventana de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 6000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	314,96	TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.1.4	Ud Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1400x500 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	336,48	TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.1.5	Ud Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1800x600 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	365,47	TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2. Puertas de entrada a vivienda			
5.2.1	Ud Puerta interior de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.	388,50	TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.3. Puertas interiores			

5.3.1	Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	254,67	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.3.2	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; 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, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	250,39	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3.3	Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.	247,17	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
5.4. Puertas cortafuegos			
5.4.1	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	389,54	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.4.2	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1200x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.	792,75	SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.5. Vidrios			
5.5.1	m ² Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/4 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 4 mm; 18 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.	146,91	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
5.5. Puertas de uso industrial			

5.5.1	<p>m² Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.</p> <p>Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</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>	382,92	TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.5.2	<p>Ud Puerta seccional industrial, de 3,5x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p>	3990,50	TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6 Remates y ayudas			
6.1	<p>m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p>	3,40	TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
7 Instalaciones			
7.1. Calefacción, climatización y A.C.S			
7.1	<p>Ud Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 10,5 kW, con regulación de la temperatura del circuito mediante termostato de ambiente electromecánico con diferencial de 0,6 °C (230 V a.c./10 A).</p>	2194,08	DOS MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.2	<p>Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.</p>	375,22	TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.2. Eléctrica			



7.2.1	Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 220 m de longitud.	166,76	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.2	m Canalización 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 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.	6,24	SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.2.3	m Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.4	m Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,29	TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.2.5	m Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	4,34	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.6	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.2.7	m Suministro e instalación de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.	12,32	DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.8	m Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
7.2.9	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V)	1,11	UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS
7.2.10	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2,62	DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.11	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	1,11	UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS

7.2.12	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 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).	1,42	UN EURO CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.13	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	2,62	DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.14	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	6,48	SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2.15	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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).	16,30	DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.2.15	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 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).	20,54	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.16	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 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).	38,40	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
7.2.17	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.18	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,81	OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.19	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,07	UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS
7.2.20	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	2,42	DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.21	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,63	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

7.2.22	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	6,63	SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.22	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	13,47	TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.23	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	2.301,22	DOS MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.2.24	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	339,91	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.25	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1865,99	MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.26	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1670,58	MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2.27	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	317,67	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.28	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	676,61	SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.29	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1214,61	MIL DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.30	m Derivación individual monofásica enterrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x240+1G120 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	133,00	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS
7.3. Fontanería			
7.3.1	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.	33,91	TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.3.2	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	63,56	SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.3	Ud Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica, potencia nominal total de 2,2 kW.	11216,66	ONCE MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.4	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m ³ /h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	56,10	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

7.3.5	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	12,71	DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.3.6	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	20,19	VEINTE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.3.7	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	30,29	TREINTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.3.8	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	45,70	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
7.3.9	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	58,96	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.10	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	99,62	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.3.11	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	12,97	DOCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.12	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	26,73	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3.13	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	36,03	TREINTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.3.14	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	36,03	TREINTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.3.15	Ud Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.	11,93	ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.4. Iluminación			
7.4.1	Ud Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 1498x240 mm, para 2 tubos LED T8 de 20 W 20 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoemaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	212,15	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

7.4.2	Ud Luminaria, de 253x111 mm, de 100 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	292,37	DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.4.3	Ud Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Instalación en la superficie del techo. Incluso sujeciones.	86,43	OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.4.4	Ud Luminaria de emergencia, con tubo LED, 3 W - G5, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 246x84x40 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en zonas comunes. Incluso accesorios y elementos de fijación.	53,55	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.5. Contraincendios			
7.5.1	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	29,60	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.5.2	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	47,87	CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.5.3	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.	50,85	CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.5.4	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	11,14	ONCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.5.5	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	14,61	CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.6. Evacuación de aguas			
7.6.1	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

7.6.2	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color burdeos.	14,21	CATORCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
7.6.3	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	8,56	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.6.4	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.5	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,48	CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.6.6	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,05	SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
7.6.7	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	10,96	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.6.8	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	4,71	CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.6.9	Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	19,06	DIECINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.6.10	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	38,37	TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.7.Frigorífica			
7.7.1	Central frigorífica formada por: Evaporador (34,0 kW), condensador (43,4 kW) y compresor (9,36 kW). Incluye los metros de tubería de cobre necesarios para conectar los elementos de la central.	4013,97	CUATRO MIL TRECE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.7.2	Aislante formado por poliuretano conformado tipo III y hoja de aluminio lacado.	31,95	TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8 Cubiertas			
8.1. Inclinadas			
8.1.1	m ² Cubierta inclinada con una pendiente media del 20%. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido, con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado y relleno de las juntas entre las piezas de dos tramos contiguos con el mismo mortero, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11x8 cm recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5, todo ello sobre forjado de hormigón; COBERTURA: tejas cerámicas curvas, color rojo, 40x19x16 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-2,5. Incluso, resolución de puntos singulares y piezas especiales de la cobertura.	101,39	CIENTO UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.2. Lucernarios			

8.2	m ² Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.	237,18	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
<p>9 Revestimientos y trasdosados</p> <p>9.1. Alicatados</p>			
9.1.1	m ² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	26,50	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
<p>9.2. Pinturas para paramentos interiores</p>			
9.2.1	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.	5,49	CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<p>9.3. Conglomerados tradicionales</p>			
9.3.1	m ² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.	8,62	OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
<p>9.4. Sistemas monocapas industriales</p>			
9.4.1	m ² Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM F "DRIZORO", de color gris.	113,07	CIENTO TRECE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
<p>9.5. Trasdosados</p>			
9.5.1	m ² Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perfix. Incluso pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".	24,33	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<p>9.6. Falsos techos</p>			

9.6.1	m ² Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media.	104,05	CIENTO CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.6.2	m ² Falso techo continuo suspendido, liso (12,5+27+27), situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.	21,25	VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
10 Señalización y equipamiento			
10.1. Aseos			
10.1.1	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.	226,09	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
10.1.2	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	162,55	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.1.3	Ud Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared derecha, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 591x294 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor. Incluso elementos de fijación.	221,31	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
10.1.4	Ud Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso.	257,11	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
10.1.5	Ud Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	39,22	TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

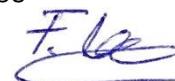
10.1.6	Ud Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.	49,28	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
10.1.7	Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	50,14	CINCUENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
10.1.8	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	48,64	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.1.9	Ud Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 100 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco.	195,76	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.2. Vestuarios			
10.2.1	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.	158,63	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2.1	Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.	76,61	SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
10.2.3	Ud Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	445,59	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.2.4	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	48,64	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11 Aislamientos e impermeabilizaciones			
11.1. Aislamientos térmicos			
11.1.1	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	5,92	CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.1.2	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	22,21	VEINTIDOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
11.1.3	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	24,22	VEINTICUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

11.1.4	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	49,17	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
11.1.5	m ² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	9,90	NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
11.1.6	m ² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	10,07	DIEZ EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
11.1.7	m ² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	10,77	DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.1.8	m ² Suministro y montaje de aislamiento térmico en falso techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 25 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.	65,64	SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<p>12 Urbanización interior de la parcela</p> <p>12.1 Alcantarillado</p>			

12.1.1	m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de entramado de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	123,28	CIENTO VEINTITRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
12.1.2	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	639,70	SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
12.2. Cerramientos exteriores			
12.2.1	m Formación de vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	30,06	TREINTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
12.2.2	Ud Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	2496,07	DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
12.2.3	Ud Suministro y colocación de puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.	204,06	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
12.3. Secciones de firme			
12.3.1	m ² Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.	7,31	SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
12.4. Iluminación exterior			

12.4.1	ud Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² , toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 425x150x65 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 6000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 6000 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.	167,23	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
13 Control y calidad de ensayos			
13.1	Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.	310,38	TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.2	Ud Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.	63,94	SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.3	Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	198,79	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.4	Ud Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	38,04	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
13.5	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1998,08	MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
14 Gestión de residuos			
14.1	m ³ Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.2	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	15,40	QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
14.3	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	49,48	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15 Seguridad y salud			

15.1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
15.2	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	128,20	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
15.3	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	178,62	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.4	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	130,56	CIENTO TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.5	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	238,13	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
15.6	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	8,21	OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
15.7	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,97	TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.8	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	2,71	DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
15.9	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	0,31	TREINTA Y UN CÉNTIMOS
15.10	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	4,34	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS



15.11	Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 4 usos.	13,30	TRECE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
15.12	Ud Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	161,30	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
15.13	Ud Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.	37,88	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.14	Ud Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos.	37,88	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.15	Ud Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	63,76	SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16 Mobiliario			
16.1	Estantería industrial de dimensiones 2.700x1.200x3.000 mm para soportar grandes cargas y volúmenes. Las baldas se componen de dos largueros y tableros metálicos, con travesaños que aumentan la resistencia y capacidad de carga de cada nivel. Las baldas son regulables en altura cada 50 mm. Permite colocar palets en su interior.	168,49	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.2	Ud Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.	17,25	DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
16.3	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, de 230 mm de diámetro.	10,30	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
16.4	Mesa multipuesto fabricada con estructura metálica de acero pintada en epoxi grafito y tablero de melamina con forma rectangular, de 2200x1610x630 mm.	317,24	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
16.5	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en melamina, de 530x800x2.000 mm.	369,77	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

16.6	Silla móvil con respaldo tapizado en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 870 mm, con un ancho de 400 mm.	49,97	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.7	Impresora de color multifunción. Perfecta para 3 a 10 usuarios que imprimen hasta 4.000 páginas / mes. Incluye 20 multipacks de tinta negra / cian / magenta / amarillo.	927,00	NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS
16.8	Ordenador con pantalla antirreflejos.	1313,25	MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
16.9	Conjunto aire acondicionado 1x1 Gama Residencial Serie Brissa CA35YR03. Capacidad 12 K. Diseño extra compacto Eficiencia energética: A++ Potencia frigorífica: 3400 W Potencia calorífica:3800 W Dimensiones:660x483x240 mm	448,05	CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
16.10	Armario metálico con puertas abatientes de chapa 0,80 mm. De altura 180 cm, con cuatro baldas metálicas. No requiere montaje, sino que viene en formato monobloque	295,61	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
16.11	Mostrador de recepción de dimensiones 120x104x61,9 cm. Tablero de melamina de 19 mm de espesor, cantos en PVC de 1 mm y chapa de acero de 2mm, con pintura epoxi de acabado en color blanco. El precio incluye el montaje.	297,67	DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.12	Taburete móvil con respaldo y altura regulable. Dimesiones: 45x51x84 cm y peso 15 kg. Estructura en acero cromado y asiento tapizado de piel sintética, con una altura máxima de 84 cm. El precio incluye el montaje.	14,42	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.13	Suministro, colocación e instalación de caja registradora con pantalla táctil y cajón de monedas y billetes, con la siguiente configuración: -CPU con procesador Intel PIV o similar, 2,4Ghz Bus 512MB/HDD40GB/FDD/CD/SND/RED/LPT/RS232 - Monitor TFT 15" táctil USB -Impresora térmica con corte de papel, conectada a la CPU -Cajón de monedas y billetes metálico -Teclado -Ratón de 2 botones y rueda de desplazamiento -10 rollos de papel térmico para impresora Completamente instalada, configurada y funcionando. Con licencias de uso del software, y curso de funcionamiento del mismo. Incluso retirada de embalaje y limpieza posterior	309,00	TRESCIENTOS NUEVE EUROS
16.14	Radiador eléctrico formado por cuatro módulos y ruedas	28,69	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.15	Ud 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, gama 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 evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	208,21	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

16.16	Pack de mesa + 4 sillas Mesa: 200x90x70cm. Tablero de melamina en color blanco y estructura en eacero. Silla: 38x37x82 cm	235,87	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.17	Microondas pequeño de 20 L de capacidad y potencia 800 W	56,65	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.18	Módulo de estantería en acero galvanizado de dimensiones 2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con particiones regulables en altura para disposición de hasta 8 baldas.	299,05	DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
16.19	Desinfectador de manos. Combina desinfección de manos (dosificación automática de 1 ml de solución desinfectante) y balsa para desinfección de suelas. Incorpora una puerta de tipo torniquete que permite el paso solamente a las personas que hayan desinfectado sus manos y su calzado. Situado a la entrada de la zona de producción	490,15	CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
17 Equipos y maquinaria			
17.1	Báscula de suelo compacta de acero con pintura epoxi de hasta 300 kg, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos. Dimensiones de 800x800 mm.	328,57	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
17.2	Cepillo especial para limpieza, en seco, de setas. Estructura de madera con cerdas ligeras de crin de caballo y diámetro 4,5 cm.	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.3	Mesa de lavado manual con dimensiones 1637x738x1218 mm y potencia 0,75 kW. El equipo cuenta con dos regaderas con ajuste del flujo, también contiene un sistema de recirculación de agua	123,59	CIENTO VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17.4	Depósito de remojo de acero inoxidable para garbanzos con capacidad de 50 l, y altura de 49 cm.	98,88	NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.5	Máquina eliminadora de restos de agua de los garbanzos, construida en acero inoxidable y provista de motorreductor de 0,55 kW. Cuenta con una capacidad de 55 l y tiene unas dimensiones de 3400x700 mm.	353,57	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
17.6	Escaldador-enfriador de capacidad 2000 kg/h, construida en acero inoxidable y dimensiones 4300x2600x1000 mm.	6.954,92	SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
17.7	Autoclave de tipo discontinuo horizontal mediante duchas, con dimensiones 4280x2600x2050 mm. Construido en acero inoxidable.	18540,00	DIECIOCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS
17.8	Cerradora de tarros construida en acero inoxidable y dimensiones 1330x2410x3000 mm. Con producción de 200 envases/minuto y potencia de 2,5 kW.	10094,00	DIEZ MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS
17.9	Cinta transportadora de banda realizada en acero inoxidable, y de color. Tiene una potencia de 0,20 kW. Las dimensiones varían según las necesidades de la instancia.	154,42	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
17.10	Apilador eléctrico. Altura de elevación de hasta 3 metros y capacidad de carga hasta 1600 kg. Alto rendimiento, motor de tracción de corriente trifásica de 1,5 kW.	4635,00	CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS
17.11	Depósito de acero inoxidable con doble camisa isoterma, con pequeño motor de 0,12 kW.	2060,00	DOS MIL SESENTA EUROS
17.12	Depósito cilíndrico vertical de acero inoxidable, aprovisionado de patas para mayor comodidad.	559,55	QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

17.13	Mesa de acero inoxidable liso de dimensiones 2.200x1.500x800 mm con pestaña en los bordes para evitar caídas de producto y altura regulable.	237,93	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
17.14	Mesa en acero inoxidable de dimensiones 2.000x1.250x850 mm para acondicionamiento de materias primas. Provista de cubeta integrada para depositar desperdicios y estante inferior para almacenaje de utensilios.	317,24	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
17.15	Báscula electrónica de 0,5 kW de potencia y dimensiones 280 x 185 x 70 mm, certificada en ISO 9001, formada por una plataforma receptora de carga fabricada en acero inoxidable, y un cabezal de plástico con display retroiluminado con función de visor de peso. Función de memoria de pesadas, totalizador y memoria de última pesada. Alimentación por red o por batería interna para trabajo autónomo. Precisión de $\pm 0,01$ g y capacidad máxima de 6 kg.	79,37	SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
17.16	Pistola de aire caliente de potencia máxima 2000 W. Trabaja en un rango de temperatura de 50 a 650 °C.	36,00	TREINTA Y SEIS EUROS
17.17	Transportador con una longitud que puede llegar hasta los 5 metros, caída por gravedad y patas regulables en altura. De gran resistencia y versatilidad, fabricada en acero pintado.	340,59	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17.18	Arcón congelador con capacidad de 100 l.	184,37	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
17.19	Aplicador manual de etiquetas equipado con un sensor ajustable y con un sistema de detección automática para la separación de la etiqueta.	27,90	VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
17.20	Precintadora manual de alta calidad y ergonomía para precintar y embalar. Construida en plástico y acero	21,12	VEINTIUN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
17.21	Codificadora industrial en formato portátil para la impresión en envases y embalajes de datos variables como lotes, fechas, textos, códigos de barras, imágenes, etc. Gracias a la amplia gama de tintas tanto base agua como de secado rápido existentes, puede imprimir prácticamente sobre cualquier material, (cartón, plásticos, metal, cristal, film, aluminio...).	26,50	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

En Palencia, a 13 de septiembre de 2022

Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro de precios nº 2

1	ADE010	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, carga a camión y transporte a vertedero.	
			Mano de obra	3,87
			Maquinaria	19,30
			Medios auxiliares	0,46
			3 % Costes indirectos	0,71
			Total por m ³:	24,34
			Son VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³	
2	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Mano de obra	0,13
			Maquinaria	0,90
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m ²:	1,08
			Son UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS por m²	
3	ANE010	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	
			Mano de obra	3,26
			Maquinaria	0,97
			Materiales	4,13
			Medios auxiliares	0,17
			3 % Costes indirectos	0,26
			Total por m ²:	8,79
			Son OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m²	
4	ANS010	m ²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	3,72
			Maquinaria	1,19
			Materiales	6,11
			Medios auxiliares	0,22
			3 % Costes indirectos	0,34
			Total por m ²:	11,58
			Son ONCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m²	

5	ANS010b	m ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
			Mano de obra 4,31
			Maquinaria 1,19
			Materiales 9,04
			Medios auxiliares 0,29
			3 % Costes indirectos 0,44
			Total por m ²:
			15,27
			Son QUINCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m²
6	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.
			Mano de obra 46,58
			Materiales 110,17
			Medios auxiliares 3,14
			3 % Costes indirectos 4,80
			Total por Ud.....:
			164,69
			Son CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud
7	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5 de dimensiones interiores 50x50x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.
			Mano de obra 47,18
			Materiales 113,22
			Medios auxiliares 3,21
			3 % Costes indirectos 4,91
			Total por Ud.....:
			168,52
			Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud
8	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

			Mano de obra	48,69
			Materiales	123,67
			Medios auxiliares	3,45
			3 % Costes indirectos	5,27
			Total por Ud.....:	181,08
			Son CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud	
9	ASA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	54,17
			Materiales	137,38
			Medios auxiliares	3,83
			3 % Costes indirectos	5,86
			Total por Ud.....:	201,24
			Son DOSCIENTOS UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	
10	ASA010e	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	63,24
			Materiales	164,15
			Medios auxiliares	4,55
			3 % Costes indirectos	6,96
			Total por Ud.....:	238,90
			Son DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud	
11	ASA010f	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	65,51
			Materiales	191,31
			Medios auxiliares	5,14
			3 % Costes indirectos	7,86
			Total por Ud.....:	269,82

12	ASA010g	Ud	<p>Son DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</p> <p>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p>												
			<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>78,22</td> </tr> <tr> <td>Materiales</td> <td>295,67</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>7,48</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>11,44</td> </tr> <tr> <td>Total por Ud.....:</td> <td>392,81</td> </tr> </table>	Mano de obra	78,22	Materiales	295,67	Medios auxiliares	7,48	3 % Costes indirectos	11,44	Total por Ud.....:	392,81		
Mano de obra	78,22														
Materiales	295,67														
Medios auxiliares	7,48														
3 % Costes indirectos	11,44														
Total por Ud.....:	392,81														
13	ASB010	m	<p>Son TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</p> <p>Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</p>												
			<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>33,30</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria</td> <td>9,67</td> </tr> <tr> <td>Materiales</td> <td>23,50</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>2,66</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>2,07</td> </tr> <tr> <td>Total por m.....:</td> <td>71,20</td> </tr> </table>	Mano de obra	33,30	Maquinaria	9,67	Materiales	23,50	Medios auxiliares	2,66	3 % Costes indirectos	2,07	Total por m.....:	71,20
Mano de obra	33,30														
Maquinaria	9,67														
Materiales	23,50														
Medios auxiliares	2,66														
3 % Costes indirectos	2,07														
Total por m.....:	71,20														
14	ASB020	Ud	<p>Son SETENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m</p> <p>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</p>												
			<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>124,69</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria</td> <td>15,63</td> </tr> <tr> <td>Materiales</td> <td>20,50</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>3,22</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>4,92</td> </tr> <tr> <td>Total por Ud.....:</td> <td>168,96</td> </tr> </table>	Mano de obra	124,69	Maquinaria	15,63	Materiales	20,50	Medios auxiliares	3,22	3 % Costes indirectos	4,92	Total por Ud.....:	168,96
Mano de obra	124,69														
Maquinaria	15,63														
Materiales	20,50														
Medios auxiliares	3,22														
3 % Costes indirectos	4,92														
Total por Ud.....:	168,96														
15	ASC010	m	<p>Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.</p>												

			Mano de obra	6,71
			Maquinaria	1,16
			Materiales	14,12
			Medios auxiliares	0,44
			3 % Costes indirectos	0,67
			Total por m.....:	23,10
			Son VEINTITRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m	
16	ASC020	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
			Mano de obra	2,26
			Materiales	6,90
			Medios auxiliares	0,18
			3 % Costes indirectos	0,28
			Total por m.....:	9,62
			Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
17	ASC020b	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
			Mano de obra	2,56
			Materiales	9,12
			Medios auxiliares	0,23
			3 % Costes indirectos	0,36
			Total por m.....:	12,27
			Son DOCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m	
18	ASC020c	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
			Mano de obra	3,26
			Materiales	14,34
			Medios auxiliares	0,35
			3 % Costes indirectos	0,54
			Total por m.....:	18,49
			Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	

19	CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores.	
			Mano de obra	14,10
			Materiales	166,82
			Medios auxiliares	3,62
			3 % Costes indirectos	5,54
			Total por m ³:	190,08
			Son CIENTO NOVENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m³	
20	CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Mano de obra	0,38
			Materiales	6,01
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,20
			Total por m ²:	6,72
			Son SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²	
21	CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	
			Mano de obra	11,81
			Materiales	152,97
			Medios auxiliares	3,30
			3 % Costes indirectos	5,04
			Total por m ³:	173,12
			Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m³	
22	E16ELM010	ud	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² , toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 425x150x65 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 6000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 6000 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.	
			Mano de obra	11,44
			Materiales	150,92
			3 % Costes indirectos	4,87
			Total por ud.....:	167,23
			Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por ud	
23	E19T020	ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.	
			Mano de obra	6,60

			Materiales	10,15
			3 % Costes indirectos	0,50
			Total por ud.....:	17,25
			Son DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por ud	
24	EAM010	m ²	Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, de la serie HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 1,5 kg/m ² , para distancia entre apoyos de 15 a 20 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.	
			Mano de obra	13,24
			Maquinaria	1,85
			Materiales	2,22
			Medios auxiliares	0,35
			3 % Costes indirectos	0,53
			Total por m ²:	18,19
			Son DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m²	
25	EAM010b	m ²	Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN o IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 1,5 kg/m ² , para distancia entre apoyos de 15 a 20 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.	
			Mano de obra	13,24
			Maquinaria	1,85
			Materiales	2,22
			Medios auxiliares	0,35
			3 % Costes indirectos	0,53
			Total por m ²:	18,19
			Son DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m²	
26	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	
			Mano de obra	19,01
			Maquinaria	0,05
			Materiales	51,42
			Medios auxiliares	1,41
			3 % Costes indirectos	2,16
			Total por Ud.....:	74,05
			Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud	
27	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0,50
			Maquinaria	0,05
			Materiales	1,58

			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,07
			Total por kg.....:	2,24
			Son DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por kg	
28	EAT030b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	
			Mano de obra	0,93
			Maquinaria	0,27
			Materiales	1,33
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			Total por kg.....:	2,66
			Son DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por kg	
29	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0,47
			Maquinaria	0,06
			Materiales	1,58
			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,06
			Total por kg.....:	2,21
			Son DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por kg	
30	FFI010	m ²	Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
			Mano de obra	12,71
			Maquinaria	0,13
			Materiales	4,22
			Medios auxiliares	0,34
			3 % Costes indirectos	0,52
			Total por m ²:	17,92
			Son DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²	
31	FFZ030	m ²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 29 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x29 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.	
			Mano de obra	17,09
			Maquinaria	0,19

			Materiales	18,35
			Medios auxiliares	1,07
			3 % Costes indirectos	1,10
			Total por m ²:	37,80
			Son TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m²	
32	FIF010	m ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).	
			Mano de obra	4,97
			Materiales	26,77
			Medios auxiliares	0,63
			3 % Costes indirectos	0,97
			Total por m ²:	33,34
			Son TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²	
33	GCA010	m ³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	
			Sin descomposición	15,00
			3 % Costes indirectos	0,45
			Total por m ³:	15,45
			Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³	
34	GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Maquinaria	47,10
			Medios auxiliares	0,94
			3 % Costes indirectos	1,44
			Total por Ud.....:	49,48
			Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
35	GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Maquinaria	14,66
			Medios auxiliares	0,29
			3 % Costes indirectos	0,45
			Total por Ud.....:	15,40
			Son QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud	

36	HYA010	m ²	Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Mano de obra	1,06
			Maquinaria	0,13
			Materiales	1,98
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,10
			Total por m ²:	3,40
			Son TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m²	
37	ICI011	Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 10,5 kW, con regulación de la temperatura del circuito mediante termostato de ambiente electromecánico con diferencial de 0,6 °C (230 V a.c./10 A).	
			Mano de obra	213,97
			Materiales	1874,43
			Medios auxiliares	41,77
			3 % Costes indirectos	63,91
			Total por Ud.....:	2194,08
			Son DOS MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud	
38	ICS019	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	96,58
			Materiales	260,57
			Medios auxiliares	7,14
			3 % Costes indirectos	10,93
			Total por Ud.....:	375,22
			Son TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud	
39	IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
			Mano de obra	25,34
			Materiales	1130,77
			Medios auxiliares	23,12
			3 % Costes indirectos	35,38
			Total por Ud.....:	1214,61
			Son MIL DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
40	IED010	m	Derivación individual monofásica enterrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x240+1G120 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	

			Mano de obra	9,54
			Maquinaria	0,71
			Materiales	116,35
			Medios auxiliares	2,53
			3 % Costes indirectos	3,87
			Total por m.....:	133,00
			Son CIENTO TREINTA Y TRES EUROS por m	
41	IEH010	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,31
			Materiales	0,28
			Medios auxiliares	0,01
			3 % Costes indirectos	0,02
			Total por m.....:	0,62
			Son SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
42	IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,31
			Materiales	0,46
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,02
			Total por m.....:	0,81
			Son OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
43	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,31
			Materiales	0,71
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	1,07
			Son UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS por m	
44	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,49
			Materiales	1,81
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,07
			Total por m.....:	2,42
			Son DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	

45	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Mano de obra	0,49
			Materiales	1,06
			Medios auxiliares	0,03
			3 % Costes indirectos	0,05
			Total por m.....:	1,63
			Son UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
46	IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Mano de obra	0,80
			Materiales	5,51
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,19
			Total por m.....:	6,63
			Son SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
47	IEH010g	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Mano de obra	0,80
			Materiales	12,02
			Medios auxiliares	0,26
			3 % Costes indirectos	0,39
			Total por m.....:	13,47
			Son TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
48	IEH012	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Mano de obra	0,49
			Materiales	0,57
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	1,11
			Son UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS por m	
49	IEH012b	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Mano de obra	1,28
			Materiales	1,21
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			Total por m.....:	2,62

			Son DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
50	IEH012c	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	
			Mano de obra	0,49
			Materiales	0,57
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	1,11
			Son UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS por m	
51	IEH012d	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 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).	
			Mano de obra	0,49
			Materiales	0,86
			Medios auxiliares	0,03
			3 % Costes indirectos	0,04
			Total por m.....:	1,42
			Son UN EURO CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
52	IEH012e	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	
			Mano de obra	1,28
			Materiales	1,21
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			Total por m.....:	2,62
			Son DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
53	IEH012f	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 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).	
			Mano de obra	1,60
			Materiales	4,57
			Medios auxiliares	0,12
			3 % Costes indirectos	0,19
			Total por m.....:	6,48
			Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
54	IEH012g	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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).	

			Mano de obra	2,88
			Materiales	12,64
			Medios auxiliares	0,31
			3 % Costes indirectos	0,47
			Total por m.....:	16,30
			Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m	
55	IEH012h	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 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).	
			Mano de obra	2,88
			Materiales	16,67
			Medios auxiliares	0,39
			3 % Costes indirectos	0,60
			Total por m.....:	20,54
			Son VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
56	IEH012i	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 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).	
			Mano de obra	4,30
			Materiales	32,25
			Medios auxiliares	0,73
			3 % Costes indirectos	1,12
			Total por m.....:	38,40
			Son TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m	
57	IEI040	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	480,67
			Materiales	1709,71
			Medios auxiliares	43,81
			3 % Costes indirectos	67,03
			Total por Ud.....:	2301,22
			Son DOS MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud	
58	IEI040b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	46,37
			Materiales	277,17
			Medios auxiliares	6,47
			3 % Costes indirectos	9,90
			Total por Ud.....:	339,91

			Son TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
59	IEI040c	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	375,98
			Materiales	1400,14
			Medios auxiliares	35,52
			3 % Costes indirectos	54,35
			Total por Ud.....:	1865,99
			Son MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
60	IEI040d	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	333,41
			Materiales	1256,71
			Medios auxiliares	31,80
			3 % Costes indirectos	48,66
			Total por Ud.....:	1670,58
			Son MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
61	IEI040e	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	39,96
			Materiales	262,41
			Medios auxiliares	6,05
			3 % Costes indirectos	9,25
			Total por Ud.....:	317,67
			Son TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
62	IEI040f	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	107,85
			Materiales	536,17
			Medios auxiliares	12,88
			3 % Costes indirectos	19,71
			Total por Ud.....:	676,61
			Son SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
63	IEO010b	m	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.	
			Mano de obra	1,99
			Maquinaria	0,25
			Materiales	1,97

			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,13
			Total por m.....:	4,42
			Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
64	IEO010c	m	Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,55
			Materiales	1,58
			Medios auxiliares	0,06
			3 % Costes indirectos	0,10
			Total por m.....:	3,29
			Son TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m	
65	IEO010d	m	Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,69
			Materiales	2,44
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,13
			Total por m.....:	4,34
			Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
66	IEO010e	m	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,78
			Materiales	3,89
			Medios auxiliares	0,11
			3 % Costes indirectos	0,17
			Total por m.....:	5,95
			Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
67	IEO010f	m	Suministro e instalación de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.	
			Mano de obra	1,84
			Materiales	9,89
			Medios auxiliares	0,23
			3 % Costes indirectos	0,36
			Total por m.....:	12,32
			Son DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
68	IEO010g	m	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.	
			Mano de obra	0,57
			Materiales	0,41

			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	1,03
			Son UN EURO CON TRES CÉNTIMOS por m	
69	IEO010h	m	Canalización 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 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.	
			Mano de obra	2,41
			Maquinaria	0,29
			Materiales	3,24
			Medios auxiliares	0,12
			3 % Costes indirectos	0,18
			Total por m.....:	6,24
			Son SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m	
70	IEP021	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 220 m de longitud.	
			Mano de obra	8,07
			Materiales	150,66
			Medios auxiliares	3,17
			3 % Costes indirectos	4,86
			Total por Ud.....:	166,76
			Son CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
71	IFA005	m	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	22,36
			Maquinaria	1,28
			Materiales	8,01
			Medios auxiliares	1,27
			3 % Costes indirectos	0,99
			Total por m.....:	33,91
			Son TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
72	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,60
			Materiales	10,50

			Medios auxiliares	0,24
			3 % Costes indirectos	0,37
			Total por m.....:	12,71
			Son DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
73	IFB005b	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,91
			Materiales	17,31
			Medios auxiliares	0,38
			3 % Costes indirectos	0,59
			Total por m.....:	20,19
			Son VEINTE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m	
74	IFB005c	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	2,22
			Materiales	26,61
			Medios auxiliares	0,58
			3 % Costes indirectos	0,88
			Total por m.....:	30,29
			Son TREINTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m	
75	IFB005d	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	2,57
			Materiales	40,93
			Medios auxiliares	0,87
			3 % Costes indirectos	1,33
			Total por m.....:	45,70
			Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m	
76	IFB005e	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	2,88
			Materiales	53,24
			Medios auxiliares	1,12
			3 % Costes indirectos	1,72
			Total por m.....:	58,96

			Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
77	IFB005f	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	3,19
			Materiales	91,63
			Medios auxiliares	1,90
			3 % Costes indirectos	2,90
			Total por m.....:	99,62
			Son NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
78	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
			Mano de obra	19,35
			Materiales	39,99
			Medios auxiliares	2,37
			3 % Costes indirectos	1,85
			Total por Ud.....:	63,56
			Son SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
79	IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m ³ /h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	
			Mano de obra	7,39
			Materiales	46,01
			Medios auxiliares	1,07
			3 % Costes indirectos	1,63
			Total por Ud.....:	56,10
			Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud	
80	IFD010	Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica, potencia nominal total de 2,2 kW.	
			Mano de obra	96,70
			Materiales	10374,42
			Medios auxiliares	418,84
			3 % Costes indirectos	326,70
			Total por Ud.....:	11216,66
			Son ONCE MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
81	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	
			Mano de obra	4,54
			Materiales	7,80
			Medios auxiliares	0,25
			3 % Costes indirectos	0,38

			Total por Ud.....:	12,97
			Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
82	IFI008b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	
			Mano de obra	7,77
			Materiales	17,67
			Medios auxiliares	0,51
			3 % Costes indirectos	0,78
			Total por Ud.....:	26,73
			Son VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
83	IFI008c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	
			Mano de obra	9,92
			Materiales	24,37
			Medios auxiliares	0,69
			3 % Costes indirectos	1,05
			Total por Ud.....:	36,03
			Son TREINTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud	
84	IFI008d	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	
			Mano de obra	9,92
			Materiales	24,37
			Medios auxiliares	0,69
			3 % Costes indirectos	1,05
			Total por Ud.....:	36,03
			Son TREINTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud	
85	IFW030	Ud	Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.	
			Mano de obra	3,19
			Materiales	8,16
			Medios auxiliares	0,23
			3 % Costes indirectos	0,35
			Total por Ud.....:	11,93
			Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
86	IIC020	Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Instalación en la superficie del techo. Incluso sujeciones.	

			Mano de obra	6,35
			Materiales	75,91
			Medios auxiliares	1,65
			3 % Costes indirectos	2,52
			Total por Ud.....:	86,43
			Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
87	III130	Ud	Luminaria, de 253x111 mm, de 100 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	12,73
			Materiales	265,55
			Medios auxiliares	5,57
			3 % Costes indirectos	8,52
			Total por Ud.....:	292,37
			Son DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
88	III150	Ud	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 1498x240 mm, para 2 tubos LED T8 de 20 W 20 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	6,35
			Materiales	195,58
			Medios auxiliares	4,04
			3 % Costes indirectos	6,18
			Total por Ud.....:	212,15
			Son DOSCIENTOS DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud	
89	IOA020	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo LED, 3 W - G5, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 246x84x40 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en zonas comunes. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Mano de obra	6,39
			Materiales	44,58
			Medios auxiliares	1,02
			3 % Costes indirectos	1,56
			Total por Ud.....:	53,55
			Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
90	IOD004	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	15,92
			Materiales	12,26
			Medios auxiliares	0,56
			3 % Costes indirectos	0,86

			Total por Ud.....:	29,60
			Son VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud	
91	IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	4,51
			Materiales	6,10
			Medios auxiliares	0,21
			3 % Costes indirectos	0,32
			Total por Ud.....:	11,14
			Son ONCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud	
92	IOS020	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	4,51
			Materiales	9,39
			Medios auxiliares	0,28
			3 % Costes indirectos	0,43
			Total por Ud.....:	14,61
			Son CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
93	IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Mano de obra	1,51
			Materiales	44,06
			Medios auxiliares	0,91
			3 % Costes indirectos	1,39
			Total por Ud.....:	47,87
			Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
94	IOX010b	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Mano de obra	1,80
			Materiales	46,60
			Medios auxiliares	0,97
			3 % Costes indirectos	1,48
			Total por Ud.....:	50,85
			Son CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
95	ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	2,19
			Materiales	3,94
			Medios auxiliares	0,12

			3 % Costes indirectos	0,19
			Total por m.....:	6,44
			Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
96	ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,68
			Materiales	2,80
			Medios auxiliares	0,09
			3 % Costes indirectos	0,14
			Total por m.....:	4,71
			Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
97	ISB044	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
			Mano de obra	4,79
			Materiales	13,35
			Medios auxiliares	0,36
			3 % Costes indirectos	0,56
			Total por Ud.....:	19,06
			Son DIECINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud	
98	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color burdeos.	
			Mano de obra	6,28
			Materiales	7,25
			Medios auxiliares	0,27
			3 % Costes indirectos	0,41
			Total por m.....:	14,21
			Son CATORCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m	
99	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,32
			Materiales	5,83
			Medios auxiliares	0,16
			3 % Costes indirectos	0,25
			Total por m.....:	8,56
			Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
100	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,56
			Materiales	2,81

			Medios auxiliares	0,09
			3 % Costes indirectos	0,13
			Total por m.....:	4,59
			Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
101	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,75
			Materiales	3,47
			Medios auxiliares	0,10
			3 % Costes indirectos	0,16
			Total por m.....:	5,48
			Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
102	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,94
			Materiales	4,77
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,21
			Total por m.....:	7,05
			Son SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m	
103	ISD005e	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,93
			Materiales	7,50
			Medios auxiliares	0,21
			3 % Costes indirectos	0,32
			Total por m.....:	10,96
			Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
104	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
			Mano de obra	6,07
			Materiales	30,45
			Medios auxiliares	0,73
			3 % Costes indirectos	1,12
			Total por Ud.....:	38,37
			Son TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	

105	LCL060	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
			Mano de obra	38,72
			Materiales	322,65
			Medios auxiliares	7,23
			3 % Costes indirectos	11,06
			Total por Ud.....:	379,66
			Son TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
106	LCL060b	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
			Mano de obra	39,65
			Materiales	344,49
			Medios auxiliares	7,68
			3 % Costes indirectos	11,75
			Total por Ud.....:	403,57
			Son CUATROCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
107	LCL060c	Ud	Ventana de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 6000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
			Mano de obra	30,29
			Materiales	269,50
			Medios auxiliares	6,00
			3 % Costes indirectos	9,17
			Total por Ud.....:	314,96
			Son TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	

108	LCL060d	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1400x500 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
			Mano de obra	34,97
			Materiales	285,30
			Medios auxiliares	6,41
			3 % Costes indirectos	9,80
			Total por Ud.....:	336,48
			Son TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
109	LCL060e	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1800x600 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 33 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
			Mano de obra	38,65
			Materiales	309,22
			Medios auxiliares	6,96
			3 % Costes indirectos	10,64
			Total por Ud.....:	365,47
			Son TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
110	LEM010	Ud	Puerta interior de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.	
			Mano de obra	49,70
			Materiales	320,08
			Medios auxiliares	7,40
			3 % Costes indirectos	11,32
			Total por Ud.....:	388,50
			Son TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud	
111	LFA010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	
			Mano de obra	14,72
			Materiales	356,05
			Medios auxiliares	7,42

			3 % Costes indirectos	11,35
			Total por Ud.....:	389,54
			Son TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
112	LFA010b	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1200x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.	
			Mano de obra	24,54
			Materiales	730,03
			Medios auxiliares	15,09
			3 % Costes indirectos	23,09
			Total por Ud.....:	792,75
			Son SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
113	LIC010	m ²	Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. 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.	
			Mano de obra	24,65
			Materiales	339,83
			Medios auxiliares	7,29
			3 % Costes indirectos	11,15
			Total por m ²:	382,92
			Son TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²	
114	LIM010	Ud	Puerta seccional industrial, de 3,5x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
			Mano de obra	474,42
			Materiales	3323,88
			Medios auxiliares	75,97
			3 % Costes indirectos	116,23
			Total por Ud.....:	3990,50
			Son TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud	
115	LPA010	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	

			Mano de obra	9,91
			Materiales	232,49
			Medios auxiliares	4,85
			3 % Costes indirectos	7,42
			Total por Ud.....:	254,67
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
116	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; 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, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	
			Mano de obra	29,87
			Materiales	208,46
			Medios auxiliares	4,77
			3 % Costes indirectos	7,29
			Total por Ud.....:	250,39
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
117	LPM021	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.	
			Mano de obra	39,84
			Materiales	195,42
			Medios auxiliares	4,71
			3 % Costes indirectos	7,20
			Total por Ud.....:	247,17
			Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud	
118	LVC020	m ²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/4 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 4 mm; 18 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.	
			Mano de obra	11,98
			Materiales	127,85
			Medios auxiliares	2,80
			3 % Costes indirectos	4,28
			Total por m ²:	146,91
			Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m²	

119	MA001	Báscula de suelo compacta de acero con pintura epoxi de hasta 300 kg, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos. Dimensiones de 800x800 mm.	
		Sin descomposición	319,00
		3 % Costes indirectos	9,57
		Total por	328,57
		Son TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
120	MA002	Cepillo especial para limpieza, en seco, de setas. Estructura de madera con cerdas ligeras de crin de caballo y diámetro 4,5 cm.	
		Sin descomposición	15,00
		3 % Costes indirectos	0,45
		Total por	15,45
		Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
121	MA003	Mesa de lavado manual con dimensiones 1637x738x1218 mm y potencia 0,75 kW. El equipo cuenta con dos regaderas con ajuste del flujo, también contiene un sistema de recirculación de agua	
		Sin descomposición	119,99
		3 % Costes indirectos	3,60
		Total por	123,59
		Son CIENTO VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
122	MA004	Depósito de remojo de acero inoxidable para garbanzos con capacidad de 50 l, y altura de 49 cm.	
		Sin descomposición	96,00
		3 % Costes indirectos	2,88
		Total por	98,88
		Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
123	MA005	Máquina eliminadora de restos de agua de los garbanzos, construida en acero inoxidable y provista de motorreductor de 0,55 kW. Cuenta con una capacidad de 55 l y tiene unas dimensiones de 3400x700 mm.	
		Sin descomposición	343,27
		3 % Costes indirectos	10,30
		Total por	353,57
		Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
124	MA006	Escaldador-enfriador de capacidad 2000 kg/h, construida en acero inoxidable y dimensiones 4300x2600x1000 mm.	
		Sin descomposición	6752,35
		3 % Costes indirectos	202,57
		Total por	6954,92
		Son SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
125	MA007	Autoclave de tipo discontinuo horizontal mediante duchas, con dimensiones 4280x2600x2050 mm. Construido en acero inoxidable.	
		Sin descomposición	18000,00
		3 % Costes indirectos	540,00

		Total por	18540,00
		Son DIECIOCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS por Ud	
126	MA008	Cerradora de tarros construida en acero inoxidable y dimensiones 1330x2410x3000 mm. Con producción de 200 envases/minuto y potencia de 2,5 kW.	
		Sin descomposición	9800,00
		3 % Costes indirectos	294,00
		Total por	10094,00
		Son DIEZ MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS por Ud	
127	MA009	Cinta transportadora de banda realizada en acero inoxidable, y de color. Tiene una potencia de 0,20 kW. Las dimensiones varían según las necesidades de la instancia.	
		Sin descomposición	149,92
		3 % Costes indirectos	4,50
		Total por	154,42
		Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por	
128	MA010	Apilador eléctrico. Altura de elevación de hasta 3 metros y capacidad de carga hasta 1600 kg. Alto rendimiento, motor de tracción de corriente trifásica de 1,5 kW.	
		Sin descomposición	4500,00
		3 % Costes indirectos	135,00
		Total por	4635,00
		Son CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS por Ud	
129	MA011	Depósito de acero inoxidable con doble camisa isoterma, con pequeño motor de 0,12 kW.	
		Sin descomposición	2000,00
		3 % Costes indirectos	60,00
		Total por	2060,00
		Son DOS MIL SESENTA EUROS por Ud	
130	MA012	Depósito cilíndrico vertical de acero inoxidable, aprovisionado de patas para mayor comodidad.	
		Sin descomposición	543,25
		3 % Costes indirectos	16,30
		Total por	559,55
		Son QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
131	MA013	Mesa de acero inoxidable liso de dimensiones 2.200x1.500x800 mm con pestaña en los bordes para evitar caídas de producto y altura regulable.	
		Sin descomposición	231,00
		3 % Costes indirectos	6,93
		Total por	237,93
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
132	MA014	Mesa en acero inoxidable de dimensiones 2.000x1.250x850 mm para acondicionamiento de materias primas. Provista de cubeta integrada para depositar desperdicios y estante inferior para almacenaje de utensilios.	
		Sin descomposición	308,00
		3 % Costes indirectos	9,24

		Total por	317,24
		Son TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	
133	MA015	Báscula electrónica de 0,5 kW de potencia y dimensiones 280 x 185 x 70 mm, certificada en ISO 9001, formada por una plataforma receptora de carga fabricada en acero inoxidable, y un cabezal de plástico con display retroiluminado con función de visor de peso. Función de memoria de pesadas, totalizador y memoria de última pesada. Alimentación por red o por batería interna para trabajo autónomo. Precisión de ± 0,01 g y capacidad máxima de 6 kg.	
		Sin descomposición	77,06
		3 % Costes indirectos	2,31
		Total por	79,37
		Son SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
134	MA016	Pistolaa de aire caliente de potencia máxima 2000 W. Trabaja en un rango de temperatura de 50 a 650 °C.	
		Sin descomposición	34,95
		3 % Costes indirectos	1,05
		Total por	36,00
		Son TREINTA Y SEIS EUROS por Ud	
135	MA017	Transportador con una longitud que puede llegar hasta los 5 metros, caída por gravedad y patas regulables en altura. De gran resistencia y versatilidad, fabricada en acero pintado.	
		Sin descomposición	330,67
		3 % Costes indirectos	9,92
		Total por	340,59
		Son TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
136	MA018	Arcón congelador con capacidad de 100 l.	
		Sin descomposición	179,00
		3 % Costes indirectos	5,37
		Total por	184,37
		Son CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
137	MA019	Aplicador manual de etiquetas equipado con un sensor ajustable y con un sistema de detección automática para la separación de la etiqueta.	
		Sin descomposición	27,09
		3 % Costes indirectos	0,81
		Total por	27,90
		Son VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud	
138	MA020	Precintadora manual de alta calidad y ergonomía para precintar y embalar. Construida en plástico y acero	
		Sin descomposición	20,50
		3 % Costes indirectos	0,62
		Total por	21,12
		Son VEINTIUN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud	
139	MA021	Codificadora industrial en formato portátil para la impresión en envases y embalajes de datos variables como lotes, fechas, textos, códigos de barras, imágenes,etc. Gracias a la amplia gama de tintas tanto base agua como de secado rápido existentes, puede imprimir prácticamente sobre cualquier material, (cartón, plásticos, metal, cristal, film, aluminio...).	

			Sin descomposición	25,73
			3 % Costes indirectos	0,77
			Total por	26,50
			Son VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud	
140	NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	2,64
			Materiales	3,00
			Medios auxiliares	0,11
			3 % Costes indirectos	0,17
			Total por m.....:	5,92
			Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
141	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	2,95
			Materiales	18,19
			Medios auxiliares	0,42
			3 % Costes indirectos	0,65
			Total por m.....:	22,21
			Son VEINTIDOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m	
142	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	3,12
			Materiales	19,93
			Medios auxiliares	0,46
			3 % Costes indirectos	0,71
			Total por m.....:	24,22
			Son VEINTICUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m	
143	NAA010d	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	3,96
			Materiales	42,84
			Medios auxiliares	0,94
			3 % Costes indirectos	1,43

			Total por m.....:	49,17
			Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m	
144	NAK010	m ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Mano de obra	5,00
			Materiales	4,59
			Medios auxiliares	0,19
			3 % Costes indirectos	0,29
			Total por m ²:	10,07
			Son DIEZ EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m²	
145	NAK020	m ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Mano de obra	5,66
			Materiales	4,59
			Medios auxiliares	0,21
			3 % Costes indirectos	0,31
			Total por m ²:	10,77
			Son DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²	
146	NAP010	m ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica $1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Mano de obra	2,54
			Materiales	6,88
			Medios auxiliares	0,19
			3 % Costes indirectos	0,29
			Total por m ²:	9,90
			Son NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m²	
147	NAT200	m ²	Suministro y montaje de aislamiento térmico en falso techo, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 25 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica $1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,036 \text{ W/(mK)}$, fijado mecánicamente con arandelas y tornillos de acero, a una subestructura de perfiles en U de acero inoxidable AISI 304, acabado cepillado, de 38 mm de altura, compuesta por perfil en U, KB-ZC 38 EB, pieza de esquina, E/KB ZC 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS", pieza de empalme, V/KB Z 38 EB "SCHLÜTER-SYSTEMS" y tapajuntas, V/KB ZI 38 E "SCHLÜTER-SYSTEMS". Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.	
			Mano de obra	2,48

			Materiales	60,00
			Medios auxiliares	1,25
			3 % Costes indirectos	1,91
			Total por m ²:	65,64
			Son SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²	
148	QLL010	m ²	Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.	
			Mano de obra	96,49
			Materiales	129,26
			Medios auxiliares	4,52
			3 % Costes indirectos	6,91
			Total por m ²:	237,18
			Son DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m²	
149	QTT210	m ²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 20%. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido, con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado y relleno de las juntas entre las piezas de dos tramos contiguos con el mismo mortero, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11x8 cm recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5, todo ello sobre forjado de hormigón; COBERTURA: tejas cerámicas curvas, color rojo, 40x19x16 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-2,5. Incluso, resolución de puntos singulares y piezas especiales de la cobertura.	
			Mano de obra	59,23
			Materiales	30,26
			Medios auxiliares	8,95
			3 % Costes indirectos	2,95
			Total por m ²:	101,39
			Son CIENTO UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m²	
150	RAG130	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	
			Mano de obra	10,52
			Materiales	14,71
			Medios auxiliares	0,50
			3 % Costes indirectos	0,77
			Total por m ²:	26,50
			Son VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m²	
151	RIP025	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.	
			Mano de obra	3,42

			Materiales	1,81
			Medios auxiliares	0,10
			3 % Costes indirectos	0,16
			Total por m ²:	5,49
			Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m²	
152	RPG010	m ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.	
			Mano de obra	6,80
			Materiales	1,41
			Medios auxiliares	0,16
			3 % Costes indirectos	0,25
			Total por m ²:	8,62
			Son OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²	
153	RRY012	m ²	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perfix. Incluso pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".	
			Mano de obra	9,55
			Materiales	13,61
			Medios auxiliares	0,46
			3 % Costes indirectos	0,71
			Total por m ²:	24,33
			Son VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m²	
154	RSI100	m ²	Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM F "DRIZORO", de color gris.	
			Mano de obra	7,67
			Materiales	99,96
			Medios auxiliares	2,15
			3 % Costes indirectos	3,29
			Total por m ²:	113,07
			Son CIENTO TRECE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m²	
155	RTC015	m ²	Falso techo continuo suspendido, liso (12,5+27+27), situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.	
			Mano de obra	9,58

			Materiales	10,65
			Medios auxiliares	0,40
			3 % Costes indirectos	0,62
			Total por m ²:	21,25
			Son VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m²	
156	RTG010	m ²	Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media.	
			Mano de obra	33,11
			Materiales	65,93
			Medios auxiliares	1,98
			3 % Costes indirectos	3,03
			Total por m ²:	104,05
			Son CIENTO CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m²	
157	SA001		Estantería industrial de dimensiones 2.700x1.200x3.000 mm para soportar grandes cargas y volúmenes. Las baldas se componen de dos largueros y tableros metálicos, con travesaños que aumentan la resistencia y capacidad de carga de cada nivel. Las baldas son regulables en altura cada 50 mm. Permite colocar palets en su interior.	
			Sin descomposición	163,58
			3 % Costes indirectos	4,91
			Total por	168,49
			Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
158	SAI005	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	25,01
			Materiales	190,19
			Medios auxiliares	4,30
			3 % Costes indirectos	6,59
			Total por Ud.....:	226,09
			Son DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
159	SAL035	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	18,35
			Materiales	136,38
			Medios auxiliares	3,09
			3 % Costes indirectos	4,73

			Total por Ud.....:	162,55
			Son CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
160	SAM045	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	18,35
			Materiales	138,72
			Medios auxiliares	3,14
			3 % Costes indirectos	4,81
			Total por Ud.....:	165,02
			Son CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud	
161	SC001		Pack de mesa + 4 sillas Mesa: 200x90x70cm. Tablero de melamina en color blanco y estructura en eacero. Silla: 38x37x82 cm	
			Sin descomposición	229,00
			3 % Costes indirectos	6,87
			Total por	235,87
			Son DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
162	SC002		Microondas pequeño de 20 L de capacidad y potencia 800 W	
			Sin descomposición	55,00
			3 % Costes indirectos	1,65
			Total por	56,65
			Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
163	SCF010	Ud	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, gama 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 evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	
			Mano de obra	20,40
			Materiales	177,79
			Medios auxiliares	3,96
			3 % Costes indirectos	6,06
			Total por Ud.....:	208,21
			Son DOSCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud	
164	SF001		Central frigorífica formada por: Evaporador (34,0 kW), condensador (43,4 kW) y compresor (9,36 kW). Incluye los metros de tubería de cobre necesarios para conectar los elementos de la central.	
			Sin descomposición	3.897,06
			3 % Costes indirectos	116,91
			Total por	4.013,97
			Son CUATRO MIL TRECE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
165	SF002		Aislante formado por poliuretano conformado tipo III y hoja de aluminio lacado.	
			Sin descomposición	31,02

			3 % Costes indirectos	0,93
			Total por	31,95
			Son TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m²	
166	SGL010	Ud	Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso.	
			Mano de obra	8,33
			Materiales	236,40
			Medios auxiliares	4,89
			3 % Costes indirectos	7,49
			Total por Ud.....:	257,11
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud	
167	SMD010	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	
			Mano de obra	3,28
			Materiales	44,45
			Medios auxiliares	0,95
			3 % Costes indirectos	1,46
			Total por Ud.....:	50,14
			Son CINCUENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud	
168	SMD010b	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	
			Mano de obra	3,28
			Materiales	44,45
			Medios auxiliares	0,95
			3 % Costes indirectos	1,46
			Total por Ud.....:	50,14
			Son CINCUENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud	
169	SME010	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	
			Mano de obra	2,45
			Materiales	34,88
			Medios auxiliares	0,75
			3 % Costes indirectos	1,14
			Total por Ud.....:	39,22
			Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud	
170	SME020	Ud	Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.	
			Mano de obra	2,45
			Materiales	44,45

			Medios auxiliares	0,94
			3 % Costes indirectos	1,44
			Total por Ud.....:	49,28
			Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud	
171	SMH010	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	
			Mano de obra	0,81
			Materiales	45,48
			Medios auxiliares	0,93
			3 % Costes indirectos	1,42
			Total por Ud.....:	48,64
			Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
172	SMH010b	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	
			Mano de obra	0,81
			Materiales	45,48
			Medios auxiliares	0,93
			3 % Costes indirectos	1,42
			Total por Ud.....:	48,64
			Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
173	SNG010	Ud	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 100 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco.	
			Mano de obra	46,18
			Materiales	140,15
			Medios auxiliares	3,73
			3 % Costes indirectos	5,70
			Total por Ud.....:	195,76
			Son CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
174	SO001		Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, de 230 mm de diámetro.	
			Sin descomposición	10,00
			3 % Costes indirectos	0,30
			Total por	10,30
			Son DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud	
175	SO002		Mesa multipuesto fabricada con estructura metálica de acero pintada en epoxi grafito y tablero de melanina con forma rectangular, de 2200x1610x630 mm.	
			Sin descomposición	308,00
			3 % Costes indirectos	9,24
			Total por	317,24
			Son TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	

176	SO003	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en melamina, de 530x800x2.000 mm.	
		Sin descomposición	359,00
		3 % Costes indirectos	10,77
		Total por	369,77
177	SO004	Son TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud Silla móvil con respaldo tapizado en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 870 mm, con un ancho de 400 mm.	
		Sin descomposición	48,51
		3 % Costes indirectos	1,46
		Total por	49,97
178	SO005	Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud Impresora de color multifunción. Perfecta para 3 a 10 usuarios que imprimen hasta 4.000 páginas / mes. Incluye 20 multipacks de tinta negra / cian / magenta / amarillo.	
		Sin descomposición	900,00
		3 % Costes indirectos	27,00
		Total por	927,00
179	SO006	Son NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS por Ordenador con pantalla antirreflejos.	
		Sin descomposición	1275,00
		3 % Costes indirectos	38,25
		Total por	1313,25
180	SO008	Son MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud Conjunto aire acondicionado 1x1 Gama Residencial Serie Brissa CA35YR03. Capacidad 12 K. Diseño extra compacto Eficiencia energética: A++ Potencia frigorífica: 3400 W Potencia calorífica:3800 W Dimensiones:660x483x240 mm	
		Sin descomposición	435,00
		3 % Costes indirectos	13,05
		Total por	448,05
181	SP004	Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud Son VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud Módulo de estantería en acero galvanizado de dimensiones 2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con particiones regulables en altura para disposición de hasta 8 baldas.	
		Sin descomposición	290,34
		3 % Costes indirectos	8,71
		Total por	299,05
		Son DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud	

182	SP005		Desinfectador de manos. Combina desinfección de manos (dosificación automática de 1 ml de solución desinfectante) y balsa para desinfección de suelos. Incorpora una puerta de tipo torniquete que permite el paso solamente a las personas que hayan desinfectado sus manos y su calzado. Situado a la entrada de la zona de producción	
			Sin descomposición	475,87
			3 % Costes indirectos	14,28
			Total por	490,15
			Son CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud	
183	SPA020	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared derecha, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 591x294 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	13,09
			Materiales	197,56
			Medios auxiliares	4,21
			3 % Costes indirectos	6,45
			Total por Ud.....	221,31
			Son DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
184	SV001		Armario metálico con puertas abatientes de chapa 0,80 mm. De altura 180 cm, con cuatro baldas metálicas. No requiere montaje, sino que viene en formato monobloque	
			Sin descomposición	287,00
			3 % Costes indirectos	8,61
			Total por	295,61
			Son DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
185	SV002		Mostrador de recepción de dimensiones 120x104x61,9 cm. Tablero de melamina de 19 mm de espesor, cantos en PVC de 1 mm y chapa de acero de 2mm, con pintura epoxi de acabado en color blanco. El precio incluye el montaje.	
			Sin descomposición	289,00
			3 % Costes indirectos	8,67
			Total por	297,67
			Son DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
186	SV003		Taburete móvil con respaldo y altura regulable. Dimesiones: 45x51x84 cm y peso 15 kg. Estructura en acero cromado y asiento tapizado de piel sintética, con una altura máxima de 84 cm. El precio incluye el montaje.	
			Sin descomposición	14,00
			3 % Costes indirectos	0,42
			Total por	14,42
			Son CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	

187	SV005		Suministro, colocación e instalación de caja registradora con pantalla táctil y cajón de monedas y billetes, con la siguiente configuración: -CPU con procesador Intel PIV o similar, 2,4Ghz Bus 512MB/HDD40GB/FDD/CD/SND/RED/LPT/RS232 -Monitor TFT 15" táctil USB -Impresora térmica con corte de papel, conectada a la CPU -Cajón de monedas y billetes metálico -Teclado -Ratón de 2 botones y rueda de desplazamiento -10 rollos de papel térmico para impresora Completamente instalada, configurada y funcionando. Con licencias de uso del software, y curso de funcionamiento del mismo. Incluso retirada de embalaje y limpieza posterior	
			Sin descomposición	300,00
			3 % Costes indirectos	9,00
			Total por	309,00
			Son TRESCIENTOS NUEVE EUROS por Ud	
188	SV006		Radiador eléctrico formado por cuatro módulos y ruedas	
			Sin descomposición	27,85
			3 % Costes indirectos	0,84
			Total por	28,69
			Son VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
189	SVB010	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.	
			Mano de obra	3,37
			Materiales	69,55
			Medios auxiliares	1,46
			3 % Costes indirectos	2,23
			Total por Ud.....	76,61
			Son SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
190	SVC010	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	
			Mano de obra	13,47
			Materiales	410,66
			Medios auxiliares	8,48
			3 % Costes indirectos	12,98
			Total por Ud.....	445,59
			Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
191	SVT010	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.	
			Mano de obra	6,73
			Materiales	144,26
			Medios auxiliares	3,02
			3 % Costes indirectos	4,62
			Total por Ud.....	158,63
			Son CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	

192	UAI010	m	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de entramado de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	
			Mano de obra	39,20
			Materiales	78,14
			Medios auxiliares	2,35
			3 % Costes indirectos	3,59
			Total por m.....:	123,28
			Son CIENTO VEINTITRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m	
193	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	
			Mano de obra	192,92
			Maquinaria	10,37
			Materiales	405,60
			Medios auxiliares	12,18
			3 % Costes indirectos	18,63
			Total por Ud.....:	639,70
			Son SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por Ud	
194	UFF010	m ²	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.	
			Mano de obra	0,10
			Maquinaria	2,14
			Materiales	4,72
			Medios auxiliares	0,14
			3 % Costes indirectos	0,21
			Total por m ²:	7,31
			Son SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m²	
195	UVP010	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	
			Mano de obra	149,57
			Materiales	2226,28
			Medios auxiliares	47,52
			3 % Costes indirectos	72,70
			Total por Ud.....:	2496,07
			Son DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud	

196	UVP020	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.	
			Mano de obra	29,87
			Materiales	164,37
			Medios auxiliares	3,88
			3 % Costes indirectos	5,94
			Total por Ud.....:	204,06
			Son DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud	
197	UVT020	m	Formación de vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	
			Mano de obra	11,59
			Materiales	16,74
			Medios auxiliares	0,85
			3 % Costes indirectos	0,88
			Total por m.....:	30,06
			Son TREINTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m	
198	XAT010	Ud	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.	
			Materiales	60,86
			Medios auxiliares	1,22
			3 % Costes indirectos	1,86
			Total por Ud.....:	63,94
			Son SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
199	XGA010	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.	
			Materiales	295,43
			Medios auxiliares	5,91
			3 % Costes indirectos	9,04
			Total por Ud.....:	310,38
			Son TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
200	XMP010	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	
			Materiales	189,22
			Medios auxiliares	3,78
			3 % Costes indirectos	5,79
			Total por Ud.....:	198,79
			Son CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
201	XMS020	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	

			Materiales	36,21
			Medios auxiliares	0,72
			3 % Costes indirectos	1,11
			Total por Ud.....:	38,04
			Son TREINTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
202	XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	
			Materiales	1901,84
			Medios auxiliares	38,04
			3 % Costes indirectos	58,20
			Total por Ud.....:	1998,08
			Son MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud	
203	YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Sin descomposición	500,00
			3 % Costes indirectos	15,00
			Total por Ud.....:	515,00
			Son QUINIENTOS QUINCE EUROS por Ud	
204	YIC010	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	
			Materiales	0,29
			Medios auxiliares	0,01
			3 % Costes indirectos	0,01
			Total por Ud.....:	0,31
			Son TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
205	YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
			Materiales	4,13
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,13
			Total por Ud.....:	4,34
			Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
206	YIP010	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 4 usos.	
			Materiales	12,66
			Medios auxiliares	0,25
			3 % Costes indirectos	0,39
			Total por Ud.....:	13,30

			Son TRECE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud	
207	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	
			Mano de obra	3,13
			Materiales	118,90
			Medios auxiliares	2,44
			3 % Costes indirectos	3,73
			Total por Ud.....:	128,20
			Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud	
208	YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	
			Materiales	170,02
			Medios auxiliares	3,40
			3 % Costes indirectos	5,20
			Total por Ud.....:	178,62
			Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
209	YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
			Materiales	124,27
			Medios auxiliares	2,49
			3 % Costes indirectos	3,80
			Total por Ud.....:	130,56
			Son CIENTO TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
210	YPC030	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
			Materiales	226,66
			Medios auxiliares	4,53
			3 % Costes indirectos	6,94
			Total por Ud.....:	238,13
			Son DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud	
211	YSB130	m	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	

			Mano de obra	1,59
			Materiales	0,99
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			Total por m.....:	2,71
			Son DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
212	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
			Mano de obra	3,20
			Materiales	4,61
			Medios auxiliares	0,16
			3 % Costes indirectos	0,24
			Total por Ud.....:	8,21
			Son OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud	
213	YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	2,39
			Materiales	1,38
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,12
			Total por Ud.....:	3,97
			Son TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
214	YVE010	Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	
			Materiales	153,53
			Medios auxiliares	3,07
			3 % Costes indirectos	4,70
			Total por Ud.....:	161,30
			Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud	
215	YVF010	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	
			Materiales	60,69
			Medios auxiliares	1,21
			3 % Costes indirectos	1,86
			Total por Ud.....:	63,76
			Son SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	

216	YVG020	Ud	Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos.	
			Materiales	36,06
			Medios auxiliares	0,72
			3 % Costes indirectos	1,10
			Total por Ud.....:	37,88
			Son TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
217	YVI110	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.	
			Materiales	36,06
			Medios auxiliares	0,72
			3 % Costes indirectos	1,10
			Total por Ud.....:	37,88
			Son TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	

En Palencia, a 13 de septiembre de 2022



Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
1.1.- Movimiento de tierras en edificación						
1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.				
			Total m ²	2864,000	1,08	3093,12
Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación:					3093,12	
1.2.- Excavaciones						
1.2.1	M ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.				
			Total m ³	80,000	24,34	1947,20
Total subcapítulo 1.2.- Excavaciones:					1947,20	
1.3.- Red de saneamiento horizontal						
1.3.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	2,000	164,69	329,38
1.3.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	1,000	168,52	168,52
1.3.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	2,000	181,08	362,16
1.3.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	1,000	201,24	201,24
1.3.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	1,000	238,90	238,90
1.3.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	1,000	269,82	269,82
1.3.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	2,000	392,81	785,62
1.3.8	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.				
			Total m	17,830	71,20	1269,50
1.3.9	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.				
			Total Ud	1,000	168,96	168,96
1.3.10	M	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.				
			Total m	84,070	23,10	1942,02

1.3.11	M	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, con junta elástica.			
			Total m	10,480	9,62
					100,82
1.3.12	M	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, con junta elástica.			
			Total m	9,390	12,27
					115,22
1.3.13	M	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.			
			Total m	10,180	18,49
					188,23
			Total subcapítulo 1.3.- Red de saneamiento horizontal:		6140,39
1.4.- Nivelación					
1.4.1	M ²	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra caliza, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, previo rebaje y cajeadado.			
			Total m ²	640,540	8,79
					5630,35
1.4.2	M ²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.			
			Total m ²	133,270	11,58
					1543,27
1.4.3	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción y sellado de las mismas.			
			Total m ²	507,380	15,27
					7747,69
			Total subcapítulo 1.4.- Nivelación:		14921,31
			Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :		26102,02

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- Regularización					
2.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.			
			Total m ²	102,580	6,72
					689,34
			Total subcapítulo 2.1.- Regularización:		689,34
2.2.- Superficiales					
2.2.1	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ .			
			Total m ³	140,496	173,12
					24322,67
			Total subcapítulo 2.2.- Superficiales:		24322,67
2.3.- Arriostramientos					
2.3.1	M ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 55,6 kg/m ³ .			

Total m ³	14,434	190,08	2743,61
Total subcapítulo 2.3.- Arriostramientos:			2743,61
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :			27755,62

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- Acero					
3.1.1	M ²	Acero S275J0 en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra.			
		Total m ²	560,000	18,19	10186,40
3.1.2	M ²	Acero S275J0 en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.			
		Total m ²	160,000	18,19	2910,40
3.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.			
		Total Ud	22,000	74,05	1629,10
3.1.4	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.			
		Total kg	14.732,330	2,24	33.000,42
3.1.5	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.			
		Total kg	13.725,800	2,21	30.334,02
3.1.6	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.			
		Total kg	20,000	2,66	53,20
Total subcapítulo 3.1.- Acero:					78113,54
Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :					78113,54

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- Fábrica no estructural					
4.1.1	M ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.			
		Total m ²	640,000	37,80	24192,00
4.1.2	M ²	Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			

Total subcapítulo 4.1.- Fábrica no estructural: 24407,04

4.2.- Particiones ligeras

4.2.1 M² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).

Total subcapítulo 4.2.- Particiones ligeras: 1000,20

Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones : 25407,24

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Carpintería					
5.1.1	Ud	Ventana de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 150x80 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y sin premarco.			
			Total Ud	2,000	379,66
					759,32
5.1.2	Ud	Ventana de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 200x100 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y sin premarco.			
			Total Ud	3,000	403,57
					1210,71
5.1.3	Ud	Ventana de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 600x100 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y sin premarco.			
			Total Ud	1,000	314,96
					314,96
5.1.4	Ud	Ventana de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 140x50 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y sin premarco.			
			Total Ud	2,000	336,48
					672,96
5.1.5	Ud	Ventana de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 80x60 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y sin premarco.			
			Total subcapítulo 5.1.- Carpintería:		3323,42
5.2.- Puertas de entrada a vivienda					
5.2.1	Ud	Puerta interior de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.			
			Total Ud	1,000	388,50
			Total subcapítulo 5.2.- Puertas de entrada a vivienda:		388,50
5.3.- Puertas interiores					
5.3.1	Ud	Puerta interior de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.			
			Total Ud	2,000	254,67
					509,34

5.3.2	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.				
			Total Ud	6,000	250,39	1502,34
5.3.3	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.				
			Total Ud	2,000	247,17	494,34
			Total subcapítulo 5.3.- Puertas interiores:			2506,02
5.4.- Puertas cortafuegos						
5.4.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cerraduras para uso moderado.				
			Total Ud	1,000	389,54	389,54
5.4.2	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1200x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cerraduras para uso moderado.				
			Total Ud	1,000	792,75	792,75
			Total subcapítulo 5.4.- Puertas cortafuegos:			1182,29
5.5.- Vidrios						
5.5.1	M ²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.				
			Total m ²	7,360	146,91	1081,26
			Total subcapítulo 5.5.- Vidrios:			1081,26
5.6.- Puertas de uso industrial						
5.6.1	M ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.				
			Total m ²	3,000	382,92	1148,76
5.6.2	Ud	Puerta apilable industrial, de 3,5x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA)				
			Total Ud	2,000	3990,50	7981,00
			Total subcapítulo 5.6.- Puertas de uso industrial:			9129,76
Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :						17630,78

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- Ayudas a albañilería					
6.1.1	M ²	Ayudas en albañilería en edificio industrial			
Total presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas :					2176,00

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S					
7.1.1	Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 10,5 kW, con regulación de la temperatura del circuito mediante termostato de ambiente electromecánico con diferencial de 0,6 °C (230 V a.c./10 A).			
Total Ud			1,000	2.194,08	2194,08
7.1.2	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.			
Total Ud			1,000	375,22	375,22
Total subcapítulo 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S:					2569,30
7.2.- Eléctrica					
7.2.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 220 m de longitud.			
Total Ud			1,000	166,76	166,76
7.2.2	M	Canalización 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 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
Total m			20,000	6,24	124,80
7.2.3	M	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
Total m			6,720	4,42	29,70
7.2.4	M	Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.			
Total m			743,230	3,29	2.445,23
7.2.5	M	Suministro e instalación de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.			
Total m			16,835	4,34	73,06
7.2.6	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.			

			Total m	6,340	38,40	243,46
7.2.18	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	471,350	0,62	292,24
7.2.19	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	1859,720	0,81	1506,37
7.2.20	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	797,640	1,07	853,47
7.2.21	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	1107,730	2,42	2680,71
7.2.22	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	900,220	1,63	1467,36
7.2.23	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	16,800	6,63	111,38
7.2.24	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	67,320	13,47	906,80
7.2.25	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud	1,000	2301,22	2301,22
7.2.26	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud	1,000	339,91	339,91
7.2.27	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud	1,000	1865,99	1865,99
7.2.28	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud	1,000	1670,58	1670,58
7.2.29	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud	1,000	317,67	317,67
7.2.30	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud	1,000	676,61	676,61
7.2.31	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Total Ud	1,000	1214,61	1214,61
7.2.32	M	Derivación individual monofásica enterrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x240+1G120 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.				

		Total m	20,000	133,00	2660,00
		Total subcapítulo 7.2.- Eléctrica:			29353,27
7.3.- Fontanería					
7.3.1	M	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	1,000	33,91	33,91
7.3.2	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
		Total Ud	1,000	63,56	63,56
7.3.3	Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica, potencia nominal total de 2,2 kW.			
		Total Ud	1,000	11.216,66	11.216,66
7.3.4	Ud	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.			
		Total Ud	1,000	56,10	56,10
7.3.5	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	1,000	12,71	12,71
7.3.6	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	69,350	20,19	1400,18
7.3.7	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	64,400	30,29	1950,68
7.3.8	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	30,280	45,70	1383,80
7.3.9	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	7,140	58,96	420,97
7.3.10	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	28,520	99,62	2841,16
7.3.11	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".			

			Total Ud	3,000	12,97	38,91
7.3.12	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".				
			Total Ud	1,000	26,73	26,73
7.3.13	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".				
			Total Ud	2,000	36,03	72,06
7.3.14	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".				
			Total Ud	2,000	36,03	72,06
7.3.15	Ud	Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.				
			Total Ud	4,000	11,93	47,72
Total subcapítulo 7.3.- Fontanería:						19637,21
7.4.- Iluminación						
7.4.1	Ud	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 1498x240 mm, para 2 tubos LED T8 de 20 W 20 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.				
			Total Ud	39,000	212,15	8273,85
7.4.2	Ud	Luminaria, de 253x111 mm, de 100 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.				
			Total Ud	35,000	292,37	10232,95
7.4.3	Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Instalación en la superficie del techo. Incluso sujeciones.				
			Total Ud	8,000	86,43	691,44
7.4.4	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo LED, 3 W - G5, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 246x84x40 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en zonas comunes. Incluso accesorios y elementos de fijación.				
			Total Ud	20,000	53,55	1071,00
Total subcapítulo 7.4.- Iluminación:						20269,24
7.5.- Contraincendios						
7.5.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.				
			Total Ud	3,000	29,60	88,80
7.5.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
			Total Ud	3,000	47,87	143,61

7.5.3	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.	Total Ud	3,000	50,85	152,55
7.5.4	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	Total Ud	4,000	11,14	44,56
7.5.5	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	Total Ud	3,000	14,61	43,83
Total subcapítulo 7.5.- Contraincendios:						473,35
7.6.- Evacuación de aguas						
7.6.1	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	30,380	6,44	195,65
7.6.2	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color burdeos.	Total m	72,060	14,21	1.023,97
7.6.3	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	2,030	8,56	17,38
7.6.4	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	10,950	4,59	50,26
7.6.5	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	16,040	5,48	87,90
7.6.6	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	1,320	7,05	9,31
7.6.7	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m	3,690	10,96	40,44
7.6.8	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	22,310	4,71	105,08
7.6.9	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Total Ud	1,000	19,06	19,06
7.6.10	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	Total Ud	5,000	38,37	191,85
Total subcapítulo 7.6.- Evacuación de aguas:						1740,90

7.7.- Frigorífica

7.7.1	Central frigorífica formada por: Evaporador (34,0 kW), condensador (43,4 kW) y compresor (9,36 kW). Incluye los metros de tubería de cobre necesarios para conectar los elementos de la central.	Total:	1,000	4.013,97	4.013,97
7.7.2	Aislante formado por poliuretano conformado tipo III y hoja de aluminio lacado.	Total:	30,000	31,95	958,50
Total subcapítulo 7.7.- Frigorífica:					4.972,47
Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :					79.015,74

Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.- Inclinas					
8.1.1	M ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, modelo Basic "ACH", de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.	Total m ²:	309,000	101,39
Total subcapítulo 8.1.- Inclinas:					31329,51
8.2.- Lucernarios					
8.2.1	M ²	Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.	Total m ²:	20,000	237,18
Total subcapítulo 8.2.- Lucernarios:					4743,60
Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :					36073,11

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1.- Alicatados					
9.1.1	M ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	Total m ²:	25,040	26,50
Total subcapítulo 9.1.- Alicatados:					663,56
9.2.- Pintura en paramentos interiores					
9.2.1	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	Total m ²:	640,000	5,49
Total subcapítulo 9.2.- Pintura en paramentos interiores:					3513,60

Total subcapítulo 9.2.- Pintura en paramentos interiores: 3513,60

9.3.- Conglomerados tradicionales

9.3.1	M ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.			
		Total m ²	254,790	8,62	2196,29
					Total subcapítulo 9.3.- Conglomerados tradicionales: 2196,29

9.4.- Sistemas monocapas industriales

9.4.1	M ²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color amarillo, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.			
		Total m ²	468,920	113,07	53020,78
					Total subcapítulo 9.4.- Sistemas monocapas industriales: 53020,78

9.5.- Trasdosados

9.5.1	M ²	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - 9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV) , recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.			
		Total m ²	321,340	24,33	7818,20
					Total subcapítulo 9.5.- Trasdosados: 7818,20

9.6.- Falsos techos

9.6.1	M ²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501- 1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con perfilera vista.			
		Total m ²	8	104,05	832,40
9.6.2	M ²	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.			
		Total m ²	40,000	21,25	850,00
					Total subcapítulo 9.6.- Falsos techos: 1682,40

Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados : 69771,73

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1.- Aseos					
10.1.1	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud	2,000	226,09	452,18
10.1.2	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.			

		Total Ud	2,000	162,55	325,10
10.1.3	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared derecha, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 591x294 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud	1,000	221,31	221,31
10.1.4	Ud	Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso.			
		Total Ud	2,000	257,11	514,22
10.1.5	Ud	Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.			
		Total Ud	2,000	49,28	98,56
10.1.6	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.			
		Total Ud	2,000	39,22	78,44
10.1.7	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.			
		Total Ud	2,000	50,14	100,28
10.1.8	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.			
		Total Ud	2,000	48,64	97,28
10.1.9	Ud	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 100 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco.			
		Total Ud	2,000	195,76	391,52
		Total subcapítulo 10.1.- Aseos:			2278,03
10.2.- Vestuarios					
10.2.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.			
		Total Ud	5,000	158,63	793,15
10.2.2	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.			
		Total Ud	2,000	76,61	153,22
10.2.3	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.			
		Total Ud	2,000	445,59	891,18
10.2.4	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.			
		Total Ud	2,000	48,64	97,28
		Total subcapítulo 10.2.- Vestuarios:			1846,83
Total presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento :					4124,86

Presupuesto parcial nº 11 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

11.1.- Aislamientos térmicos

11.1.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.			
		Total m	16,840	5,92	99,69
11.1.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.			
		Total m	37,570	22,21	834,43
11.1.3	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.			
		Total m	50,860	24,22	1231,83
11.1.4	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor			
		Total m	9,244	49,17	454,53
11.1.5	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pellas de adhesivo cementoso.			
		Total m ²	42,975	9,90	425,45
11.1.6	M ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).			
		Total m ²	133,400	10,07	1343,34
11.1.7	M ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).			
		Total m ²	55,830	10,77	601,29
11.1.8	M ²	Aislamiento térmico sobre falso techo, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 25 mm de espesor, fijado con taco de expansión y clavo de polipropileno, con aro de estanqueidad			
		Total m ²	128,970	65,64	8465,59
Total subcapítulo 11.1.- Aislamientos térmicos:					13456,15
Total presupuesto parcial nº 11 Aislamientos e impermeabilizaciones :					13456,15

Presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1.- Alcantarillado					
12.1.1	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de entramado de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.			
		Total m	6,660	123,28	821,04

12.1.2	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC3+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.				
			Total Ud	1,000	639,70	639,70
			Total subcapítulo 12.1.- Alcantarillado:			1460,74
12.2.- Cerramientos exteriores						
12.2.1	M	Formación de vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.				
			Total m	211,000	30,06	6342,66
12.2.2	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.				
			Total Ud	1,000	2496,07	2496,07
12.2.3	Ud	Suministro y colocación de puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.				
			Total subcapítulo 12.2.- Cerramientos exteriores:			9042,79
12.3.- Secciones de firme						
12.3.1	M ²	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.				
			Total m ²	2.224,000	7,31	16257,44
			Total subcapítulo 12.3.- Secciones de firme:			16257,44
12.4.- Iluminación exterior						
12.4.1	Ud	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² .				
			Total subcapítulo 12.4.- Iluminación exterior:			2006,76
Total presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela :						28767,73

Presupuesto parcial nº 13 Control y calidad de ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
13.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.				
			Total Ud	1,000	310,38	310,38
13.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.				
			Total Ud	1,000	63,94	63,94
13.3	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.				

			Total Ud	1,000	198,79	198,79
13.4	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.				
			Total Ud	1,000	38,04	38,04
13.5	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.				
			Total Ud	1,000	1.998,08	1998,08
Total presupuesto parcial nº 13 Control y calidad de ensayos :						2.609,23

Presupuesto parcial nº 14 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
14.1	M³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.				
			Total m³	1,000	15,45	15,45
14.2	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total Ud	1,000	15,40	15,40
14.3	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total Ud	1,000	49,48	49,48
Total presupuesto parcial nº 14 Gestión de residuos :						80,33

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
15.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
			Total Ud	1,000	515,00	515,00
15.2	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.				
			Total Ud	1,000	128,20	128,20
15.3	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.				
			Total Ud	1,000	178,62	178,62

15.4	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	Total Ud	1,000	130,56	130,56
15.5	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	Total Ud	1,000	238,13	238,13
15.6	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	Total Ud	3,000	8,21	24,63
15.7	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	3,000	3,97	11,91
15.8	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	Total m	5,000	2,71	13,55
15.9	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	Total Ud	15,000	0,31	4,65
15.10	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	Total Ud	15,000	4,34	65,10
15.11	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 4 usos.	Total Ud	20,000	13,30	266,00
15.12	Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	Total Ud	1,000	161,30	161,30
15.13	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.	Total Ud	10,000	37,88	378,80
15.14	Ud	Garrafa de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, de 5 l de capacidad, para la desinfección de manos.	Total Ud	3,000	37,88	113,64

15.15	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	Total Ud:	1,000	63,76	63,76
Total presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud :						2293,85

Presupuesto parcial nº 16 Mobiliario

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
16.1		Estantería industrial de dimensiones 2700x1200x3000 mm	Total:	1,000	168,49	168,49
16.2	Ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.	Total ud:	9,000	17,25	155,25
16.3		Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, de 230 mm de diámetro.	Total:	3,000	10,30	30,90
16.4		Mesa multipuesto fabricada con estructura metálica de acero pintada en epoxi grafito y tablero de melanina con forma rectangular, de 2200x1610x630 mm.	Total:	1,000	317,24	317,24
16.5		Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en melamina, de 530x800x2000 mm.	Total:	1,000	369,77	369,77
16.6		Silla móvil con respaldo tapizado en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 870 mm, con un ancho de 400 mm.	Total:	2,000	49,97	99,94
16.7		Impresora de color multifunción. Perfecta para 3 a 10 usuarios que imprimen hasta 4000 páginas / mes. Incluye 20 multipacks de tinta negra / cian / magenta / amarillo.	Total:	1,000	927,00	927,00
16.8		Ordenador con pantalla antirreflejos.	Total:	2,000	1.313,25	2.626,50
16.9		Conjunto aire acondicionado 1x1 Gama Residencial Serie Brissa CA35YR03. Capacidad 12 K. Diseño extra compacto Eficiencia energética: A++ Potencia frigorífica: 3400 W Potencia calorífica:3800 W Dimensiones:660x483x240 mm	Total:	1,000	448,05	448,05
16.10		Armario metálico con puertas abatientes de chapa 0,80 mm. De altura 180 cm, con cuatro baldas metálicas	Total:	2,000	295,61	591,22
16.11		Mostrador de recepción de dimensiones 120x104x61,9 cm. Tablero de melamina de 19 mm de espesor, cantos en PVC de 1 mm y chapa de acero de 2mm, con pintura epoxi de acabado en color blanco. El precio incluye el montaje.	Total:	1,000	297,67	297,67

16.12		Taburete móvil con respaldo y altura regulable. Dimesiones: 45x51x84 cm y peso 15 kg. Estructura en acero cromado y asiento tapizado de piel sintética, con una altura máxima de 84 cm. El precio incluye el montaje.			
			Total	2,000	14,42
					28,84
16.13		Suministro, colocación e instalación de caja registradora con pantalla táctil y cajón de monedas y billetes. Con licencias de uso del software, y curso de funcionamiento del mismo. Incluso retirada de embalaje y limpieza posterior			
			Total	1,000	309,00
					309,00
16.14		Radiador eléctrico formado por cuatro módulos y ruedas			
			Total	4,000	28,69
					114,76
16.15	Ud	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, gama 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 evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
			Total Ud	1,000	208,21
					208,21
16.16		Pack de mesa + 4 sillas Mesa: 200x90x70cm. Tablero de melamina en color blanco y estructura en acero. Silla: 38x37x82 cm			
			Total	1,000	235,87
					235,87
16.17		Microondas pequeño de 20 L de capacidad y potencia 800 W			
			Total	1,000	56,65
					56,65
16.18		Módulo de estantería en acero galvanizado de dimensiones 2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con particiones regulables en altura para disposición de hasta 8 baldas.			
			Total	1,000	299,05
					299,05
16.19		Desinfectador de manos. Combina desinfección de manos (dosificación automática de 1 ml de solución desinfectante) y balsa para desinfección de suelas. Incorpora una puerta de tipo torniquete que permite el paso solamente a las personas que hayan desinfectado sus manos y su calzado. Situado a la entrada de la zona de producción			
			Total	2,000	490,15
					980,30
			Total presupuesto parcial nº 16 Mobiliario :		8276,07

Presupuesto parcial nº 17 Equipos y maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.1		Báscula de suelo compacta de acero con pintura epoxi de hasta 300 kg, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos. Dimensiones de 800x800 mm.			
			Total	1,000	328,57
					328,57
17.2		Cepillo especial para limpieza, en seco, de setas. Estructura de madera con cerdas ligeras de crin de caballo y diámetro 4,5 cm.			
			Total	4,000	15,45
					61,80
17.3		Mesa de lavado manual con dimensiones 1637x738x1218 mm y potencia 0,75 kW. El equipo cuenta con dos regaderas con ajuste del flujo, también contiene un sistema de recirculación de agua			
			Total	1,000	123,59
					123,59

17.4	Depósito de remojo de acero inoxidable para garbanzos con capacidad de 50 l, y altura de 49 cm.	Total	1,000	98,88	98,88
17.5	Máquina eliminadora de restos de agua de los garbanzos, construida en acero inoxidable y provista de motorreductor de 0,55 kW. Cuenta con una capacidad de 55 l y tiene unas dimensiones de 3400x700 mm.	Total	1,000	353,57	353,57
17.6	Escaldador-enfriador de capacidad 2000 kg/h, construida en acero inoxidable y dimensiones 4300x2600x1000 mm.	Total	1,000	6954,92	6954,92
17.7	Autoclave de tipo discontinuo horizontal mediante duchas, con dimensiones 4280x2600x2050 mm. Construido en acero inoxidable.	Total	1,000	18540,00	18540,00
17.8	Cerradora de tarros construida en acero inoxidable y dimensiones 1330x2410x3000 mm. Con producción de 200 envases/minuto y potencia de 2,5 kW.	Total	1,000	10094,00	10094,00
17.9	Cinta transportadora de banda realizada en acero inoxidable, y de color. Tiene una potencia de 0,20 kW. Las dimensiones varían según las necesidades de la instancia.	Total	7,000	154,42	1080,94
17.10	Apilador eléctrico. Altura de elevación de hasta 3 metros y capacidad de carga hasta 1600 kg. Alto rendimiento, motor de tracción de corriente trifásica de 1,5 kW.	Total	1,000	4635,00	4635,00
17.11	Depósito de acero inoxidable con doble camisa isoterma, con pequeño motor de 0,12 kW.	Total	4,000	2060,00	8240,00
17.12	Depósito cilíndrico vertical de acero inoxidable, aprovisionado de patas para mayor comodidad.	Total	2,000	559,55	1119,10
17.13	Mesa de acero inoxidable liso de dimensiones 2.200x1.500x800 mm con pestaña en los bordes para evitar caídas de producto y altura regulable.	Total	3,000	237,93	713,79
17.14	Mesa en acero inoxidable de dimensiones 2.000x1.250x850 mm para acondicionamiento de materias primas. Provista de cubeta integrada para depositar desperdicios y estante inferior para almacenaje de utensilios.	Total	2,000	317,24	634,48
17.15	Báscula electrónica de 0,5 kW de potencia y dimensiones 280 x 185 x 70 mm, certificada en ISO 9001, formada por una plataforma receptora de carga fabricada en acero inoxidable, y un cabezal de plástico con display retroiluminado con función de visor de peso. Función de memoria de pesadas, totalizador y memoria de última pesada. Alimentación por red o por batería interna para trabajo autónomo. Precisión de $\pm 0,01$ g y capacidad máxima de 6 kg.	Total	2,000	79,37	158,74
17.16	Pistola de aire caliente de potencia máxima 2000 W. Trabaja en un rango de temperatura de 50 a 650 °C.	Total	1,000	36,00	36,00
17.17	Transportador con una longitud que puede llegar hasta los 5 metros, caída por gravedad y patas regulables en altura. De gran resistencia y versatilidad, fabricada en acero pintado.	Total	1,000	340,59	340,59
17.18	Arcón congelador con capacidad de 100 l.	Total	1,000	184,37	184,37

17.19	Aplicador manual de etiquetas equipado con un sensor ajustable y con un sistema de detección automática para la separación de la etiqueta.	Total	1,000	27,90	27,90
17.20	Precintadora manual de alta calidad y ergonomía para precintar y embalar. Construida en plástico y acero	Total	1,000	21,12	21,12
17.21	Codificadora industrial en formato portátil para la impresión en envases y embalajes de datos variables como lotes, fechas, textos, códigos de barras, imágenes, etc. Gracias a la amplia gama de tintas tanto base agua como de secado rápido existentes, puede imprimir prácticamente sobre cualquier material, (cartón, plásticos, metal, cristal, film, aluminio...).	Total	1,000	26,50	26,50
Total presupuesto parcial nº 17 Equipos y maquinaria :					53773,86

Presupuesto general y resumen general de presupuestos

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	26102,02
2 Cimentaciones	27755,62
3 Estructuras	78113,54
4 Fachadas y particiones	25407,24
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	17630,78
6 Remates y ayudas	2176,00
7 Instalaciones	79015,74
8 Cubiertas	36073,11
9 Revestimientos y trasdosados	69771,63
10 Señalización y equipamiento	4124,86
11 Aislamientos e impermeabilizaciones	13456,15
12 Urbanización interior de la parcela	28767,73
13 Control y calidad de ensayos	2609,23
14 Gestión de residuos	80,33
Presupuesto de ejecución material (PEM)	411083,98
13 % de gastos generales	53440,92
6 % de beneficio industrial	24665,04
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC= PEM+GG+BI)	489189,94
21 % IVA	102729,89
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC=PEM+GG+BI+IVA)	591919,83

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de **QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (591919,83 €)**.

Otros conceptos	
15 Seguridad y salud	2293,85
16 Mobiliario	8276,07
17 Equipos y maquinaria	53773,86
21 % IVA	13512,19
Presupuesto otros conceptos (OC)	77855,97
Honorarios	
Redacción del proyecto (2% sobre PEM)	8221,68
Dirección de obra (2 % sobre PEM)	8221,68
Redacción Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	4110,84
Coordinación Seguridad y Salud (1 % sobre PEM)	4110,84
21 % IVA	5179,66
Total honorarios (H)	29844,70
Presupuesto para conocimiento del promotor (PEC+OC+H)	699620,50

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS VEINTE CON CINCUENTA CÉNTIMOS (699620,50 €)**.

En Palencia, a 13 de septiembre de 2022

Fdo.: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias