



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS**

Proyecto de ejecución de una industria de
elaboración de caramelos duros en la
localidad de Venta de Baños (Palencia)

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Manuel Gómez Pallarés

Febrero de 2021

Copia para el tutor/a



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de ejecución de una industria de
elaboración de caramelos duros en la
localidad de Venta de Baños (Palencia)

DOCUMENTO I. MEMORIA

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor/a: Manuel Gómez Pallarés

Febrero de 2021

DOCUMENTO I. MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

MEMORIA

Anejo 1. Estudio de alternativas

Anejo 2. Ficha urbanística

Anejo 3. Estudio de mercado

Anejo 4. Estudio geotécnico

Anejo 5. Ingeniería del proceso

Anejo 6. Ingeniería del diseño

Anejo 7. Ingeniería de las obras

Anejo 8. Evaluación ambiental

Anejo 9. Estudio de protección contra incendios

Anejo 10. Estudio de protección contra el ruido

Anejo 11. Programación para la ejecución

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética

Anejo 13. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo 14. Plan de control de calidad de ejecución de obra

Anejo 15. Estudio económico

Anejo 16. Justificación de precios

Anejo 17. Estudio de seguridad y salud

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Objeto del proyecto | 1 |
| 2. | Agentes..... | 1 |
| 3. | Naturaleza del proyecto | 1 |
| 4. | Situación y emplazamiento..... | 1 |
| 5. | Antecedentes | 2 |
| 6. | Bases del proyecto..... | 2 |
| 6.1 | Directrices del proyecto..... | 2 |
| 6.1.1 | Finalidad del proyecto..... | 2 |
| 6.1.2 | Condicionantes del promotor..... | 3 |
| 6.1.3 | Criterios de valor | 3 |
| 6.2 | Condicionantes del proyecto | 3 |
| 6.2.1 | Condicionantes legales..... | 4 |
| 6.2.2 | Condicionantes internos | 4 |
| 6.2.3 | Condicionantes de las infraestructuras y servicios..... | 4 |
| 7. | Justificación de la solución adoptada | 4 |
| 8. | Ingeniería del proyecto..... | 5 |
| 8.1 | Ingeniería del proceso..... | 5 |
| 8.1.1 | Organización de la producción | 5 |
| 8.1.2 | Materias primas principales y auxiliares | 5 |
| 8.1.3 | Descripción del proceso productivo | 8 |
| 8.1.4 | Maquinaria..... | 13 |

| | | |
|-------|---|----|
| 8.1.5 | Personal | 14 |
| 8.2 | Ingeniería del diseño | 15 |
| 8.2.1 | Distribución en planta | 15 |
| 8.2.2 | Descripción de los materiales y elementos constructivos | 15 |
| 8.3 | Ingeniería de las obras | 17 |
| 8.3.1 | Estructura | 17 |
| 8.3.2 | Instalación eléctrica | 19 |
| 8.3.3 | Iluminación | 19 |
| 8.3.4 | Fontanería | 21 |
| 8.3.5 | Saneamiento | 21 |
| 8.3.6 | Climatización | 22 |
| 9. | Memoria constructiva | 22 |
| 10. | Cumplimeto del Código Técnico de la Edificación | 23 |
| 11. | Programación para la ejecución | 24 |
| 12. | Puesta en marcha del proyecto | 25 |
| 13. | Estudio ambiental | 26 |
| 14. | Estudio económico | 26 |
| 15. | Resumen del presupuesto | 27 |

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y la ejecución de una industria de elaboración de caramelos duros en la localidad de Venta de Baños (Palencia) con una producción diaria de 1600 kg de caramelos.

Entre los distintos objetivos y metas a alcanzar podemos destacar los siguientes:

- Introducir el sector del caramelo en la comunidad autónoma de Castilla y León.
- Obtener un producto directo para la alimentación en forma de caramelo duro.
- Dar a conocer un producto libre de azúcar común.
- Obtener el máximo beneficio respetando los tres pilares básicos de la sostenibilidad: economía, medio ambiente y sociedad.
- Crear empleo fomentando el descenso de la despoblación y el éxodo rural.

2. Agentes

Los agentes que intervienen en proyecto de ejecución de una industria de elaboración de caramelos duros en la localidad de Venta de Baños son los siguientes:

- Promotor: Jesús Lajo Aguado
- Proyectista: Daniel Lajo Peña
- Director de obra: Daniel Lajo Peña
- Coordinador de Seguridad y Salud: Daniel Lajo Peña

3. Naturaleza del proyecto

Con la ejecución del presente proyecto se desea implantar una industria de fabricación de caramelos duros de alta cocción con una producción de 1600 kg/día de producto final. El proyecto explicará de manera desglosada el coste inicial de la inversión, así como el proceso productivo desde el punto de vista técnico, los planos y el cumplimiento de la legislación vigente.

4. Situación y emplazamiento

La industria se localizará en el término municipal de Venta de Baños (Palencia), perteneciente a la comarca del Cerrato, y estará ubicada en la calle Villamuriel, concretamente en la parcela número 11.

Palencia es una provincia perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla y León, situada al noroeste de la península ibérica en la submeseta norte, limitando al norte con la Comunidad Autónoma de Cantabria, al sur con la provincia de Valladolid, al este con la provincia de Burgos y al oeste con la provincia de León.

En cuanto al municipio de Venta de Baños, cabe destacar su emplazamiento estratégico como vía de acceso a través de la red ferroviaria, ya que, en este municipio se sitúa el triángulo que conecta la Línea de Alta Velocidad Venta de Baños – León, con la línea que unen Valladolid, Santander y Burgos. Es por ello que Venta de Baños se presenta como un importante nudo ferroviario.

Por otra parte, también es posible acceder al municipio a través de distintas carreteras:

- A-62: autovía de Castilla
- A-67: autovía de la Meseta
- N-620: carretera Burgos – Portugal por Salamanca

A continuación, se muestran las coordenadas relativas al centro de la parcela, la altitud a la que se encuentra y la superficie de la que dispone:

- X: 41.92273100
- Y: -4.49746400
- Altitud: 723 m
- Superficie de la parcela: 2068 m²
- Superficie construida: 800 m²

La localización y situación de la parcela se encuentra definida en el *Documento II. Planos* del presente proyecto, concretamente en el *Plano 1. Localización y situación*. El emplazamiento y los accesos a la parcela están representados en el *Plano 2. Emplazamiento y accesos*. La ubicación exacta de la parcela puede corroborarse tal y como se indica en el *Plano 3. Replanteo*.

5. Antecedentes

El promotor ha querido llevar a cabo este proyecto e invertir en él debido al alza en el que se encuentra actualmente la industria del dulce y más concretamente el sector de los caramelos duros de alta cocción, perfilándose como un nicho de mercado prometedor en cuanto a la industria del dulce se refiere, además de sacarle una rentabilidad a los terrenos que, siendo propiedad del promotor, no proporcionan ningún beneficio.

En la actualidad, la parcela está libre de toda actividad industrial y sobre la parcela no existe emplazada ninguna edificación, con lo que no se necesita la demolición de ningún edificio, lo cual supone una ventaja adicional.

6. Bases del proyecto

6.1 Directrices del proyecto

6.1.1 Finalidad del proyecto

La finalidad del siguiente proyecto es la consecución de la ejecución y puesta en marcha de una industria de elaboración de caramelos duros con una producción de 1600 kg/día de producto final.

6.1.2 Condicionantes del promotor

El promotor impondrá una serie de condiciones que se han de cumplirse para la ejecución del proyecto, que son:

- Ubicar la industria en el término municipal de Venta de Baños (Palencia), en un terreno propiedad del promotor, concretamente emplazado en la parcela nº 11 situada en la calle Villamuriel de la localidad ventaña.
- Conseguir el máximo beneficio empresarial, maximizando los ingresos y minimizando los gastos.
-
- El producto final deberá ser capaz de competir en los mercados respecto a los productos existentes de su misma categoría.
- Producir cantidades de producto constantes de 100 kg/h, sin perder la capacidad de flexibilizar la producción ante variaciones puntuales en la demanda.
- Ejecutar la industria dentro de los plazos acordados.
- Cumplir la legislación vigente en materia de seguridad e higiene alimentaria.
- Generar un impacto ambiental mínimo.
- Plantear de antemano la posibilidad de ampliación de la empresa a medio-largo plazo.

6.1.3 Criterios de valor

Los criterios de valor vienen impuestos por el promotor, entre los que se encuentran:

- ❖ Empleo de materias primas que aseguren la calidad del producto final.
- ❖ Eficiencia y eficacia del proceso.
- ❖ Aptitud hacia la instalación de equipos que dispongan de sistemas de ahorro y eficiencia energética.
- ❖ Innovación, a causa de la existencia de un producto novedoso en el mercado.
- ❖ Creación de un modelo de negocio sostenible desde el punto de vista social, económico y medioambiental.
- ❖ Creación de nuevos puestos de trabajo, fomentando el desarrollo social y laboral e impulsando el crecimiento del municipio.
- ❖ Formación interna de los trabajadores y las trabajadoras en la propia empresa.

6.2 Condicionantes del proyecto

6.2.1 Condicionantes legales

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las normas recogidas en el Plan General de Ordenación Urbana de Venta de Baños (Palencia), aprobado el 18 de febrero de 1988, con las posteriores modificaciones aprobadas el 25 de octubre de 2001, siendo la citada parcela propiedad del promotor.

La parcela donde se emplazará el proyecto esta ubicada sobre suelo urbano apto para el desarrollo de la actividad industrial.

Los condicionantes de la edificación se muestran en el *Anejo 2. Ficha Urbanística* del presente proyecto.

6.2.2 Condicionantes internos

- **Clima:** el clima tendrá influencia en la durabilidad de la nave y de las instalaciones. Se deberá tener en cuenta las cargas de viento, la temperatura y la humedad predominantes en la climatología local. La localidad de Venta de Baños presenta un clima continentalizado, caracterizado por fríos inviernos con presencia de heladas, por veranos cálidos y escasa pluviometría. La temperatura media anual en Venta de Baños es de 12,3 °C, y su pluviometría oscila alrededor de 320-350 l/año. La velocidad del viento puede superar los 50 km/h de forma ocasional, siendo las direcciones del barlovento noreste y suroeste.

- **Litología:** El suelo de Venta de Baños presenta una morfología suave, ya que se puede clasificar como un suelo característico de la submeseta norte. Desde el punto de vista geológico, la caliza es la litología predominante. La capacidad portante del suelo presenta un valor de 0,2 N/mm².

6.2.3 Condicionantes de las infraestructuras y servicios

La parcela objeto del proyecto es propiedad del promotor, y cuenta con las siguientes infraestructuras y servicios:

- Red de abastecimiento y evacuación de aguas
- Red viaria
- Red de energía eléctrica
- Red de telecomunicaciones

7. Justificación de la solución adoptada

En cuanto al diseño del proyecto, se han tenido en cuenta diversos aspectos. Todos ellos quedan reflejados en el *Anejo 1. Estudio de alternativas* del presente proyecto, en el cual se recogen todas las alternativas planteadas y escogidas en base a los resultados obtenidos a través de un análisis multicriterio.

Como material de la estructura de la nave se ha elegido el acero, teniéndose en cuenta aspectos como el coste inicial, la duración, la rapidez en la ejecución y la adecuación del material a la industria agroalimentaria.

En cuanto al formato de envase del producto, se há escogido la opción de las cajas tipo expositor, teniendo en cuenta factores como la protección del producto, la comodidad, la presentación y la preservación del medio ambiente.

Para elegir el tipo de edulcorante, se han atendido a criterios tales como el poder edulcorante, el aporte calórico, el índice glucémico y el precio, pudiendo concluir que el isomalt es el edulcorante más interesante para formar parte del producto.

El tipo de sistema de cocción de los caramelos há sido elegido en base a la rapidez en el proceso y el gasto energético, así como a la importancia de minimizar los daños ocasionados en el producto a causa de las altas temperaturas. Es por ello que la mejor opción para el tratamiento térmico es la cocción a vacío.

En cuanto al tipo de producto a desarrollar, se han elegido los caramelos duros de alta cocción por cumplir criterios como un bajo coste de fabricación, unas aceptables cualidades organolépticas apreciadas por el consumidor y por poseer un tiempo de conservación muy elevado, lo cual conserva las propiedades del producto durante más tiempo.

8. Ingeniería del proyecto

8.1 Ingeniería del proceso

8.1.1 Organización de la producción

La actividad industrial irá destinada a la producción de caramelos duros de alta cocción. La industria se proyecta para procesar un total de 368 t anuales de producto para un total de 230 días laborables al año. Se trata de productos con una demanda estacional. Por ello es necesario realizar un estudio de las cantidades que son necesarias producir acorde a la época del año y que satisfaga la cuota de mercado prevista por el promotor, minimizando así tanto las pérdidas de producto como de capital.

8.1.2 Materias primas principales y auxiliares

Las materias primas principales son:

- **Isomalt (E-953):** El isomalt es un edulcorante que está hecho de sacarosa y es muy similar al azúcar de mesa. Es blanco, cristalino e inodoro. Es por lo tanto 100% natural, con un elevado poder edulcorante, pero con un contenido calórico menor que el del azúcar (la mitad). Además, es más estable que el azúcar, no cristaliza y es muy flexible, lo que lo hace ideal para la repostería y la elaboración de chucherías. El isomalt es un producto que no es higroscópico, con lo que no tiende a apelmazarse. Los productos con isomalt tienen la misma textura y apariencia que aquellos hechos con azúcar, con lo que contamos con un ingrediente de alta calidad y mejores propiedades que el azúcar.
- **Acesulfame-K (E-950):** El acesulfame-K es un edulcorante sintético con aspecto de polvo blanco cristalino, el cual también es utilizado como potenciador de sabor. El beneficio principal del consumo de acesulfamo potásico es la reducción de las

calorías de los alimentos y bebidas sin renunciar al sabor dulce. Además, el acesulfamo-K no contribuye a la formación de caries en los dientes. Las bacterias de la boca no lo pueden metabolizar y, por lo tanto, no daña el esmalte ni produce caries. Posee una alta solubilidad en disolución de agua y ligera solubilidad en etanol en el rango de pH habitual de la industria alimentaria y una alta estabilidad al calor y durante el almacenamiento. Es tan estable que se puede utilizar en cocción sin que sus propiedades se vean alteradas, lo cual permite su uso en alimentos que requieren ser horneados o cocinados.

- Ácido cítrico (E-330): El ácido cítrico es un compuesto que está presente de forma natural tanto en frutas cítricas y verduras, sobre todo en cítricos como el limón, la naranja y la mandarina, así como en el organismo donde es un metabolito intermediario del ciclo de Krebs. El ácido cítrico es ampliamente utilizado, principalmente por sus propiedades como aditivo en la industria alimentaria y farmacéutica:
 - Conservante: se utiliza como acidulante (disminuye el pH del producto) aumentando el tiempo de conservación de los alimentos y reduciendo las variedades de microorganismos que podrían crecer sobre él. También se emplea junto con otros antioxidantes, evitando, por ejemplo, que se produzca el pardeamiento en los vegetales al ser troceados. Con el ácido cítrico conseguiremos un rango de pH adecuado para nuestro producto.
 - Saborizante: aporta sabor ácido y potencia otros sabores, se añade a diversos alimentos como helados, zumos, mermelada, refrescos...etc. En ocasiones se añade como starter para iniciar reacciones que producirán metabolitos implicados en el sabor. Los ácidos también nos servirán como catalizadores para acelerar el proceso en el calentamiento controlado de los hidratos de carbono.
- Aromas: Se escogerán los aromatizantes concentrados, ya que otorgan mayor intensidad de aroma respecto a los otros con la misma cantidad de producto, lo que se traduce en un menor volumen de producto, y se utilizarán aromas en formato líquido, ya que pueden mezclarse con la masa de caramelo con mayor facilidad, obteniéndose así un producto más homogéneo. Los envases serán garrafas de 20 L, cuya característica principal es que han de ser opacas para que actúen como protección a la fotosensibilidad del producto. En función del sabor deseado en el producto final, nos centraremos en sabor a limón en el primer tipo para los caramelos cítricos, sabor fresa para el segundo tipo y en sabores extrafuertes a mentol para el tercer tipo.
- Colorantes: Los colorantes se recibirán en formato sólido en forma de polvo en sacos, ya que este formato de envase los protege tanto de la luz solar como de la luz artificial; si bien es conocido que los colorantes son sensibles a la luz, de esta forma evitaríamos el deterioro de estos productos fotosensibles.
 - Riboflavina (E-101i): La riboflavina es un colorante hidrosoluble de color amarillo suave al naranja. Es la misma vitamina B2 natural, pero cuando se utiliza como aditivo no puede ser referida como suplemento vitamínico, porque ya es descrito utilizando su código E101, y porque no es utilizado por su vitamina sino por su efecto de coloración. Como colorante tiene la ventaja de ser estable frente al calentamiento, y el inconveniente de que, expuesta a la luz

solar o a la procedente de tubos fluorescentes es capaz de iniciar reacciones que alteran el aroma y el sabor de los alimentos. Será utilizado para los caramelos sabor cítrico.

- Betanina (E-162): La betanina es un pigmento que procede de la remolacha de mesa (*Beta vulgaris*). Se caracteriza por la notable presencia de un color rojo granate intenso, pudiendo llegar a ser morado. Se extrae generalmente tras la cocción en agua y presenta un color rosado. La betanina se puede definir como un extracto complejo. En ocasiones se deja fermentar el zumo de la remolacha para eliminar el azúcar presente, pero también se utiliza sin ninguna modificación, simplemente desecándolo. La presencia del azúcar afecta al colorante tornándolo hacia un color más oscuro. Podemos concluir que se trata de un colorante natural que será utilizado para los caramelos con sabor a fresa.
- Clorofila (E-140i): Es un colorante natural de color verde que se obtiene a través de la extracción con disolventes de plantas como ortigas, hierba, césped y alfalfa, aunque puede obtenerse de todas las plantas y algas. Las clorofilas son los pigmentos responsables del color verde de las hojas de los vegetales y de los frutos inmaduros. Se utilizará para el tercer tipo de caramelos con sabores extrafuertes a mentol y hierbabuena.

Las materias primas auxiliares son las siguientes:

- Papel parafinado satinado: Es el envoltorio fabricado a partir de celulosa que cubrirá los caramelos de manera individual. El proveedor lo proporcionará en forma de bobina, de color blanco e irá serigrafiada con el logotipo de la empresa. Las capas de parafina ayudarán a proteger al producto de la grasa y de la humedad.
- Papel de aluminio corrugado: Será el material empleado como material de revestimiento para las cuadretas de 9 unidades. El proveedor lo proporcionará en bobinas de 0,4 x 3000 m. El color del papel utilizado en cada caso será el amarillo para el sabor limón, rojo intenso para el sabor fresa, y azul celeste para los sabores extrafuertes de hierbabuena y mentol.
- Cajas de cartón tipo expositor: Estas cajas poseen una cartela superior, donde vendrá identificada el logotipo, la marca, el sabor del producto, el slogan...etc. Las cajas tendrán unas dimensiones de 9 cm de ancho, 7,5 cm de largo y 13,5 cm de alto (incluyendo la cartela superior de 7,5 cm), y se formarán a partir de planchas de cartón de 25 x 25 cm y 1 cm de grosor. Variarán su diseño gráfico según el sabor del producto que estemos ofreciendo: amarillo para el sabor limón, rojo intenso para el sabor fresa, y azul celeste para los sabores extrafuertes de mentol.
- Film de polipropileno: Será el envoltorio definitivo para las cajas de cartón tipo expositor, cuyo peso aproximado será de 500 g. Se trata de una lámina plástica transparente de polipropileno, que el proveedor proporcionará en forma de bobinas de 0,2 m de ancho por 1500 m de largo con un espesor de 17 μm . La altura de las bobinas es de 125 mm.

- Cajas de cartón para embalaje: Una máquina formará las cajas de embalaje a partir de planchas de cartón de 65 x 65 cm y de 1 cm de grosor. Se obtendrán cajas de cartón de dimensiones 27 x 30 x 24 cm, en las cuales irán alojadas un total de 36 cajas de caramelos tipo expositor.
- Cinta adhesiva: Se utilizarán rollos de cinta que consta de una lámina de polipropileno de 75 mm de ancho y 28 micras de grosor para precintar las cajas de cartón para embalaje.
- Film estirable de paletizado: Será el material destinado a proteger y agrupar las cajas de embalaje. Está fabricado con polietileno lineal de baja densidad y se trata de una lámina plástica extensible, presentada en bobinas de 17 kg de peso, para aplicarlo directamente sobre el palet
- Palets: Los palés que se utilizarán en la industria para el almacenaje y transporte del producto terminado son los denominados "Europalet", cuyas dimensiones son de 120x80x15 cm y su peso es de 18 kg.

Todos los detalles relativos a las materias primas principales auxiliares vienen reflejados en en *Anejo 5. Ingeniería del proceso* del presente proyecto, concretamente en el apartado 3. *Descripción de las materias primas principales* y en el apartado 4. *Descripción de las materias primas auxiliares*.

8.1.3 Descripción del proceso productivo

El desarrollo de las distintas fases del proceso productivo se explica detalladamente en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso* del presente proyecto, concretamente en el apartado 5.2 *Fases del proceso productivo*. A continuación, se muestra un diagrama de flujo general donde quedan reflejadas las principales actividades que se realizan dentro del proceso productivo junto con un resumen de la mismas:

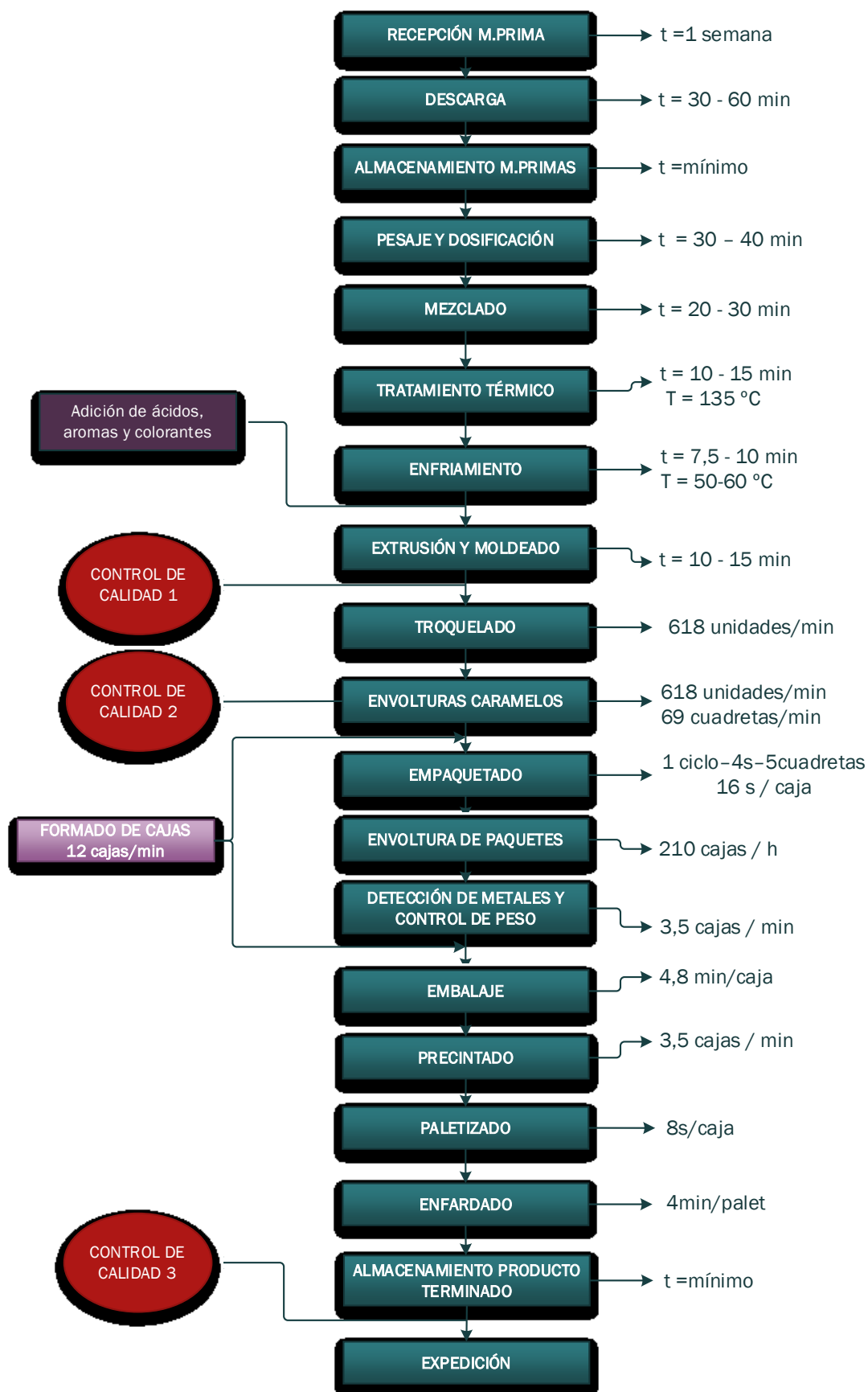


Figura 1. Diagrama de flujo de operaciones y procesos

8.1.3.1 Recepción de materias primas

En el momento en que las materias primas lleguen a fábrica, se procederá a su comprobación. Se verificarán que las condiciones del producto en cuanto a seguridad y a higiene son las adecuadas, realizando un examen exterior de la carga en busca de presencia de suciedad o sustancias extrañas y recogiendo muestras de cada lote para comprobar el grado exacto de calidad. También se controlará, el peso de la mercancía y la comprobación de materias primas defectuosas.

Se habilitarán accesos para camiones para la recepción de las materias primas.

8.1.3.2 Descarga

Tras comprobar que las materias primas cumplen con lo establecido, se firma del albarán del proveedor y se procede a la descarga de los materiales desde el camión. Para ello serán preferibles remolques de apertura lateral, permitiendo el acceso a la mercancía con mayor facilidad. La descarga se realizará por medio de apiladoras hidráulicas.

8.1.3.3 Almacenamiento de materias primas

Tanto las materias primas principales como las materias primas auxiliares, se alojarán en una sala de almacenamiento siguiendo el método "first in- first out", que se traduce en que las primeras materias primas en entrar al almacén serán las primeras en ser procesadas, organizado por fechas y lotes.

Los almacenes deberán estar diseñados para alojar las materias primas, tanto principales como auxiliares equivalentes a 1 semana de producción. De esta manera, se podrán ajustar la cantidad de materiales en función de las necesidades productivas, manteniendo los productos libres de cualquier deterioro por un almacenamiento excesivo.

8.1.3.4 Pesaje de ingredientes

Los ingredientes utilizados en gran cantidad, como el isomalt, se pesará en una báscula industrial de suelo, ya que constituye el 90% de nuestro producto.

Para pesar los ingredientes utilizados en menor proporción, se utilizará una balanza de precisión de forma manual, siguiendo las cantidades de los datos de formulación.

8.1.3.5 Amasado + tratamiento térmico

Se vierten los edulcorantes en una marmita de cocción de acero inoxidable provista de una paleta agitadora que permitirá el mezclado y amasado de los ingredientes, formando una masa homogénea, e irá provista de un encamisado que posibilitará el tratamiento térmico de los distintos ingredientes. El tratamiento térmico consistirá en la cocción de la mezcla a una temperatura de 135 °C. Se elegirán 135 °C dentro del rango de temperaturas, elegiremos la más baja para dañar lo menos posible el producto y para evitar reacciones de sobre-caramelización, que provocarían oscurecimientos del producto no deseados y sabores desagradables.

8.1.3.6 Enfriamiento

La masa plástica será extendida en una mesa de enfriamiento de acero inoxidable por parte de un operario. En el momento en que esta etapa esté llegando a su fin (50 °C), el operario añadirá los ácidos, aromatizantes y colorantes, ya que se trata de sustancias termolábiles, cuya sensibilidad al calor puede hacer que pierdan parte de sus propiedades, pudiendo llegar hasta su deterioro. El tiempo de enfriamiento es un factor clave, ya que un enfriamiento súbito o demasiado rápido de la masa de caramelo, puede tener como consecuencia masas cuarteadas o resquebrajadas a causa del endurecimiento excesivo del caramelo, lo que desencadenaría en una pérdida del producto.

8.1.3.7 Extrusión y moldeado

El proceso de extrusión es una operación que consiste en moldear una masa forzándola a pasar a través de una matriz. La máquina extrusora dispone de un cilindro donde irán alojados dos tornillos sinfín, cuya función será la de girar en sentidos opuestos mezclando la masa de edulcorantes con el resto de componentes añadidos tras el enfriamiento y arrastrarla hacia la salida del cabezal, donde se alojará un orificio cuadrado de 1,5 cm de lado por donde se forzarán a salir a la masa por medio de la presión y el trabajo mecánico de los tornillos, obteniendo un prisma rectangular de caramelo que será troquelado a su salida por los orificios de la boquilla del cabezal.

8.1.3.8 Control de calidad 1

Se efectuará un control de calidad a la masa tomando muestras de producto, en la que se comprobará la viscosidad, la humedad, el pH y los grados Brix, y otras cualidades organolépticas tales como el color, el aspecto y el sabor. El control de calidad será llevado a cabo por la persona encargada de las labores de laboratorio.

8.1.3.9 Troquelado

Una vez que la masa sale a través de los orificios del cabezal de la extrusora, la masa será dividida en unidades individuales de caramelo. Para ello se utilizará una cortadora, que dispone de una cuchilla que se desplaza en sentido vertical a gran velocidad, realizando cortes en sentido perpendicular a la pieza prismática de caramelo que se desplaza a través de la cinta transportadora.

8.1.3.10 Envoltura individualizada

En esta etapa se procede a la envoltura individualizada de los caramelos. Para ello se utilizará papel parafinado en el que irá impreso el logotipo de la empresa. El objetivo principal de la envoltura individualizada es el de evitar que se peguen unos caramelos a otros, lo que supondría una peor presentación del producto, además de suponer una dificultad para su consumo.

8.1.3.11 Envoltura en packs o cuadretas

Las unidades individuales de caramelo se empaquetarán en cuadretas, que consisten en un envoltorio prismático que albergará grupos de 9 unidades de caramelo. En este envoltorio irá serigrafiada toda la información relativa al producto.

8.1.3.12 Control de calidad 2

Se efectuará un control visual para descartar los productos que contengan fallos en los envoltorios o en el etiquetado. Este control de calidad será efectuado por uno de los operarios.

8.1.3.13 Formado de cajas

Esta fase del proceso consistirá en formar las cajas tipo expositor y las cajas de embalaje a partir de láminas de cartón, que serán conformadas por una máquina formadora hasta conseguir las cajas de embalaje de las dimensiones deseadas.

8.1.3.14 Empaquetado

Una vez envueltos los caramelos en packs o cuadretas de 9 unidades, éstos se introducen en las cajas tipo expositor a través de un robot de brazo encajador.

8.1.3.15 Envoltura de paquetes

En esta fase del proceso, las cajas tipo expositor pasarán por una máquina que se encargará de envolver las cajas con film plástico estirable.

8.1.3.16 Detección de metales y control del peso

Existirá una máquina encargada de detectar los posibles restos de metales que se hayan podido incorporar de manera accidental en el producto.

En primer lugar, serán rechazados aquellos paquetes que pesen menos de 160 g. Estos paquetes serán revisados, y en su caso, devueltos al proceso productivo si el producto cumple con las condiciones adecuadas. Y, en segundo lugar, aquellos paquetes donde se detecte la presencia de cualquier tipo de metal, los cuales serán directamente eliminados del proceso productivo.

8.1.3.17 Embalaje

Las cajas de cartón tipo expositor, de dimensiones 9 x 7,5 x 6 cm, se introducen dentro de cajas de embalaje de dimensiones 27 x 30 x 24 cm, las cuales irán encintadas para su posterior transporte y comercialización. Las cajas de embalaje, una vez encintadas, se dispondrán sobre palets, y éstos se alojarán en una zona de almacenamiento, pudiendo ser transportados a través de transpaletas.

8.1.3.18 Precintado

En esta etapa del proceso las cajas de embalaje quedarán selladas para poder manipularlas o desplazarlas sin riesgo de que se desprenda el contenido que albergan en su interior. En el momento que llega la caja de embalaje, la cual contiene las cajas tipo expositor, la máquina se encarga de precintarla con cinta adhesiva sobre las

juntas de las solapas de apertura de la caja, para así continuar con el proceso de paletizado.

8.1.3.19 Paletizado

Los palets de madera serán los elementos necesarios para almacenar el producto terminado. Se utilizará el denominado "Europalet" de dimensiones 120 x 80 x 15 cm. Debe guardarse una distancia mínima entre palets para que el operario pueda realizar las maniobras pertinentes con las transpaletas.

8.1.3.20 Enfardado

En esta fase del proceso se filman los palets que contienen las cajas de embalaje, y de esta forma quedan agrupados para su posterior manipulación y transporte.

8.1.3.21 Almacenamiento de producto terminado

El producto se alojará en cámaras de almacenamiento a temperatura entre 25 y 30 °C y a humedad relativa entorno al 30%. La baja humedad relativa será un factor indispensable para que nuestro producto no gane humedad.

8.1.3.22 Control de calidad 3

Deberá llevarse a cabo un control microbiológico del producto terminado. Para ello, se enviarán las muestras a un laboratorio externo. Se tomarán muestras de cada lote para comprobar la inocuidad y asepsia microbiológica del producto final. Las muestras se mantendrán a temperatura de refrigeración (10 °C) hasta proceder a su análisis.

8.1.3.23 Expedición

El producto sale de fábrica con destino a los puntos de venta.

8.1.4 Maquinaria

A continuación, se enumera de forma relacional la maquinaria necesaria para el desarrollo del proceso productivo:

- Carretilla elevadora
- Báscula de recepción
- Apiladora hidráulica
- Báscula industrial de suelo
- Marmita de cocción
- Mesa enfriadora
- Extrusora
- Cinta transportadora
- Troqueladora
- Envolvedora pillow-type
- Robot de brazo empaquetador
- Máquina envolvedora de film
- Detector de metales y control de peso
- Máquina formadora de cajas

- Robot de brazo encajador
- Precintadora automática
- Robot paletizador
- Robot enfardador
- Apiladora hidráulica
- Carretilla elevadora

Todas las indicaciones relativas a la maquinaria se encuentran detalladas en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso* de este mismo proyecto, concretamente en el apartado 7. *Maquinaria y equipos*.

8.1.5 Personal

La información relativa al personal se encuentra reflejada en el apartado 9. *Personal*, ubicado en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso* del presente proyecto. La industria contará con un total de 14 personas divididas en:

- Director/a gerente: es el responsable del funcionamiento de la industria. Se trata del propietario de la industria, y bajo su supervisión se encontrarán el resto de mandos intermedios de la industria.
- Encargado/a de producción: Tendrá la titulación de ingeniero de industrias agrarias y alimentarias o tecnología de los alimentos. Será la persona encargada de establecer asegurar el buen funcionamiento de la línea de producción a lo largo de todo el proceso y será la persona responsable de que el producto terminado salga con las características y calidad establecida por la empresa.
- Administración y recursos humanos: será la persona encargada de la contabilidad y la logística de la empresa, asumirá la organización del personal laboral y será el nexo de unión entre proveedores, clientes y empleados. Se encargará de atender llamadas y correos electrónicos además de atender a las visitas.
- Carretilleros/as: serán las personas encargadas de llevar a cabo el control de almacenes, abastecer a la línea con las materias primas y materias auxiliares necesarias, así como el movimiento de materias necesarias en el proceso de paletizado.
- Director/a comercial y de marketing: Se encarga de la dirección de todos los asuntos relacionados con ventas, suministros, logística y marketing.
- Mantenimiento: serán las personas encargadas del correcto funcionamiento, del mantenimiento y el establecimiento de los parámetros de la maquinaria y de los equipos necesarios para la actividad industrial, además de reparar los posibles fallos o averías que se produzcan en dichos equipos. Estas personas, por tanto, velarán por un mantenimiento tanto preventivo como correctivo de maquinarias y equipos.
- Técnico/a de laboratorio: será la persona encargada de realizar los análisis necesarios para asegurar la calidad de las materias primas a su llegada a la fábrica, además de asegurar la calidad del producto a lo largo de todo el proceso productivo.

- Operarios/as: serán las personas encargadas de realizar las operaciones necesarias en la línea de producción, relacionadas con la mezcla de ingredientes, el amasado, la cocción, el formado de las piezas, la envoltura o el embalaje, entre otras.
- Limpieza: habrá una persona subcontratada a través de una empresa externa. Se encargará de la limpieza de las zonas no productivas, tales como vestuarios, oficinas, laboratorio y comedor. La duración de su jornada será de 2 horas diarias.

8.2 Ingeniería del diseño

8.2.1 Distribución en planta

En el *Anejo 6. Ingeniería del diseño* se ha realizado un dimensionamiento mínimo de las distintas áreas funcionales de la industria teniendo en cuenta las necesidades de espacio en cada una de ellas en función de la maquinaria y el mobiliario necesario para el desempeño de las actividades propias de la industria.

Se ha establecido un total de 16 áreas dentro de la industria, a las cuales se les ha aplicado un cuadro relacional de actividades para ubicar cada zona dentro de la industria, de tal forma que cada área esté situada en función de su relación con el resto de áreas, ya sea por la facilidad de transmitir información, el movimiento de equipos o personal, o por diversos motivos como la seguridad alimentaria, la higiene del producto o la trazabilidad.

La distribución obtenida finalmente se muestra en el *Plano 5 Planta: General*.

8.2.2 Descripción de los materiales y elementos constructivos

- **Soleras**

1. REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua $E < 3\%$, grupo BIb, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica $1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,035 \text{ W/(mK)}$, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

2. ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, 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, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

• Fachadas

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con el sistema Clima 34, compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, Clima 34, de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima, aplicado manualmente, acabado raspado; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es, realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris.

• Cubierta

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

- **Falso techo**

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

- **Particiones verticales**

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es, de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS, cinta microperforada de papel.

8.3 Ingeniería de las obras

El objetivo de este anejo es dimensionar tanto de la estructura de la nave como las distintas instalaciones de las que se compone la industria a proyectar.

8.3.1 Estructura

En el *Subanejo 7.1 Estructura* se ha realizado un estudio sobre el diseño de la estructura de la nave. A continuación, se muestra una tabla donde se muestran sus características generales:

Tabla 1. Características generales de la estructura

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-----------------------------------|--------------|
| Forma de la nave | Rectangular |
| Superficie (m²) | 800 |
| Altura de cumbrera (m) | 6,5 |
| Altura al alero (m) | 5 |
| Pendiente de cubierta (%) | 15 |
| Forma de la cubierta | Dos aguas |
| Longitud de la nave (m) | 40 |
| Luz de la nave (m) | 20 |
| Nº de vanos | 8 |
| Distancia por vano (m) | 5 |

Para la construcción de la nave se utilizará una estructura metálica de acero laminado del tipo S275 J0.

- Para la construcción de los pórticos hastiales, se utilizarán:
 - Perfiles HEB 180 para los pilares exteriores.
 - Perfiles IPE 330 para los pilares intermedios.
 - Perfiles IPE 330 para los dinteles.

- Para la construcción de los pórticos tipo se utilizarán:
 - Perfiles HEB 180 para los pilares.
 - Perfiles IPE 220 para los dinteles.

- Para la construcción de correas en la cubierta se utilizarán perfiles IPE 100 con una separación de 1,5 m entre ellos.

- Para la construcción de correas laterales se utilizarán perfiles IPE 100 con una separación de 2 m entre ellos.

La envolvente de la nave estará formada por hoja exterior de fachada, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado. de 11,5 cm de espesor, color salmón, acabado liso, de dimensiones 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; con revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia; y formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.

La cubierta de la nave contará con cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, con acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado metálico. Además, existirán accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

La cimentación se realizará mediante zapatas cuadradas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa.

Las zapatas de los pilares de los pórticos hastiales tendrán unas dimensiones de 180X180X60 cm, armadas con barras de acero corrugado B500S, cuyo armado superior e inferior se compone de 9Ø16c/26.

Las zapatas de los pilares de los pórticos tipo tendrán unas dimensiones de 235 x235x85 cm, armadas con barras de acero corrugado B500S, cuyo armado superior e inferior se compone de 9Ø16c/26.

La estructura se sostiene bajo un total de 22 zapatas.

Para la unión entre las zapatas, se dispondrá de vigas de atado de dimensiones 40 x 40 cm, con armado superior e inferior de 2Ø12 y estribos 1xØ8c/30.

La conexión entre las zapatas y los pilares metálicos se realizará mediante placas base cuadradas de 500 mm de lado y 10 mm de grosor. Las placas estarán fijadas con pernos de anclaje de Ø6 y de 50 cm de longitud, colocados uno en cada esquina de la

placa, con lo que existirán 4 pernos por placa. La unión del perno al hormigón se realiza mediante patilla a 90°. Se colocarán 2 rigidizadores de 10 mm de espesor y una altura de 100 mm en la unión de cada pilar con la placa base, con el fin de inmovilizar el pilar.

Todos los detalles sobre la construcción se encuentran detallados en el *Subanejo 7.1 Estructura* del presente proyecto.

8.3.2 Instalación eléctrica

En el *Subanejo 7.2 Instalación eléctrica* se ha cuantificado y especificado el suministro de energía eléctrica necesaria a todos los puntos de consumo para el desarrollo de la actividad industrial, así como su justificación, mediante los correspondientes cálculos, del cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51. Para la realización de la instalación se ha tenido en cuenta el cumplimiento del *DB HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación* y del *DB SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada*.

La instalación cuenta con una caja de protección y medida y un cuadro general de mando y protección individual, del que derivan dos subcuadros. En el subcuadro 1 se conectarán los puntos de consumo correspondientes a los aseos, oficinas, recepción, vestuarios, sala de limpieza y sala de mantenimiento en corriente monofásica. En el subcuadro 2, irán conectados las tomas de corriente relativas a la zona productiva. Las máquinas con mayores exigencias energéticas trabajarán en corriente trifásica y la iluminación y las máquinas más pequeñas trabajarán con corriente monofásica. Los puntos de consumo del laboratorio, comedor, los motores de las puertas y los equipos de climatización irán conectados al cuadro general de mando y protección en corriente monofásica.

8.3.3 Iluminación

En el *Subanejo 7.3 Instalación de iluminación* se ha descrito el diseño y se han calculado las instalaciones de iluminación interior en función de las necesidades lumínicas de la industria en cada área.

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se muestran los tipos de luminarias utilizados y sus características, la cantidad de luminarias utilizadas en cada recinto y la potencia total de dichas luminarias, de acuerdo a las necesidades lumínicas de cada recinto:

Tabla 2. Resumen de necesidades lumínicas

| RECINTO | TIPO DE LUMINARIAS | CANTIDAD | POTENCIA POR LUMINARIA (W) | POTENCIA TOTAL (W) |
|------------------|---|----------|----------------------------|--------------------|
| Recepción | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4 | 56 | 224 |
| Pasillo oficinas | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido | 11 | 4 | 44 |

| | (3000K) | | | |
|---------------------------|---|---|----|-------|
| Despacho director | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 1 | 56 | 56 |
| Despacho comercial | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 1 | 56 | 56 |
| Sala de reuniones | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 8 | 56 | 448 |
| Aseo hombres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W | 6 | 4 | 24 |
| Aseo mujeres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 6 | 4 | 24 |
| Aseo discapacitados | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 7 | 4 | 28 |
| Vestuario hombres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Vestuario mujeres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala máquinas | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala de limpieza | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala de mantenimiento | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala de máquinas | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Comedor | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4 | 56 | 224 |
| Laboratorio | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 3 | 56 | 168 |
| Almacén m.prima principal | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 9 | 49 | 441,5 |
| Almacén m.prima | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 9 | 49 | 441,5 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

| | | | | |
|----------------------------|--|----|-----|------|
| auxiliar | | | | |
| Almacén producto terminado | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 8 | 49 | 392 |
| Zona de producción | Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W | 26 | 176 | 4576 |

La potencia energética total demandada por la instalación es de 58,132 kW.

8.3.4 Fontanería

En el *Subanejo 7.4 Instalación de fontanería* se han descrito cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua y se han calculado las instalaciones de fontanería en función de las necesidades de abastecimiento de agua de la industria en cada área. Para la realización de la instalación se ha tenido en cuenta el cumplimiento del *DB HS4 Suministro de agua*.

Los resultados del cálculo de las pérdidas de presión en cada tramo de la red se obtienen por medio de la fórmula de Darcy-Weisbach.

La instalación cuenta con un punto de acometida, que se une a la preinstalación del contador a través de un distribuidor principal de 75 mm de Ø. A partir de este punto la instalación se puede dividir en agua caliente y agua fría.

- Agua fría:

El agua fría se transporta hacia los puntos de consumo por medio de un tubo de alimentación de 32 mm de Ø.

El abastecimiento hacia las duchas, inodoros, urinarios y fregaderos se realiza a través de derivaciones particulares interiores con un Ø de 20 mm.

El abastecimiento hacia los lavabos se realiza por medio de derivaciones de aparato de 16 mm de Ø.

- Agua caliente:

El agua caliente sale del calentador eléctrico dirigiéndose hacia los puntos de consumo por medios de derivaciones particulares interiores con un Ø de 20 mm. El abastecimiento hacia todos los puntos de consumo que utilizan agua caliente se realiza a través de derivaciones de aparato de 16 mm de Ø.

Todos los tubos de la instalación están fabricados con polietileno reticulado (PE-X).

8.3.5 Saneamiento

En el *Subanejo 7.5 Instalación de saneamiento* se han diseñado y calculado las redes de saneamiento. Para la realización de la instalación se ha tenido en cuenta el cumplimiento del *DB HS4 Suministro de agua*. Para la realización de la instalación se ha tenido en cuenta el cumplimiento del *DB HS5 Evacuación de aguas*.

La instalación se divide en dos redes independientes: red de aguas pluviales y red de aguas residuales. La red de aguas pluviales está provista de bajantes, canalones,

colectores y arquetas para su evacuación. Las aguas residuales se evacúan a través de las derivaciones individuales desde cada aparato de descarga hacia los ramales colectores, y de ahí se dirigirán a la arqueta. Finalmente, ambas redes se unifican en un pozo de registro para su evacuación hacia la red de saneamiento del municipio.

8.3.6 Climatización

En el *Subanejo 7.6 Climatización* se ha diseñado y calculado una instalación de climatización, la cual incluya calefacción, agua caliente sanitaria y refrigeración, y que a su vez sea capaz de cumplir las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad.

Se trata de una instalación de aerotermia, que funciona a través de un sistema de bomba de calor aire-agua, cuyo mecanismo se basa en un ciclo de refrigeración reversible, es decir, un mecanismo capaz tanto de aportar calor y calentar el agua caliente sanitaria, como de aportar frío. La instalación consta de los siguientes elementos:

- Unidad aire-agua bomba de calor reversible para instalación en exterior.
- Sistemas de conducción de aire: conductos de lana mineral, difusores y rejillas de acero galvanizado.
- Sistemas de conducción de agua bitubular de impulsión y de retorno de polietileno reticulado.
- Unidades de climatización: fancoils.

Además, la instalación se complementará con un termo eléctrico para la producción de ACS con una capacidad de 30 L.

9. Memoria constructiva

La memoria constructiva, desarrollada en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.1. Estructura*, tiene por objeto justificar la solución adoptada, describiendo la estructura, la cimentación, el método de cálculo utilizado con sus correspondientes acciones adoptadas para tal cálculo y los materiales a utilizar.

Para la construcción de la nave se utilizará una estructura metálica de acero laminado del tipo S275 J0.

- Para la construcción de los pórticos hastiales, se utilizarán:
 - Perfiles HEB 180 para los pilares exteriores.
 - Perfiles IPE 330 para los pilares intermedios.
 - Perfiles IPE 330 para los dinteles.
- Para la construcción de los pórticos tipo se utilizarán:
 - Perfiles HEB 180 para los pilares.
 - Perfiles IPE 220 para los dinteles.

- Para la construcción de correas en la cubierta se utilizarán perfiles IPE 100 con una separación de 1,5 m entre ellos.
- Para la construcción de correas laterales se utilizarán perfiles IPE 100 con una separación de 2 m entre ellos.

La cimentación se realizará mediante zapatas cuadradas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa.

Las zapatas de los pilares de los pórticos hastiales tendrán unas dimensiones de 180X180X60 cm, armadas con barras de acero corrugado B500S, cuyo armado superior e inferior se compone de 9Ø16c/26.

Las zapatas de los pilares de los pórticos tipo tendrán unas dimensiones de 235x235x85 cm, armadas con barras de acero corrugado B500S, cuyo armado superior e inferior se compone de 9Ø16c/26.

Para la unión entre las zapatas, se dispondrá de vigas de atado de dimensiones 40 x 40 cm, con armado superior e inferior de 2Ø12 y estribos 1xØ8c/30.

La estructura se sostiene bajo un total de 22 zapatas.

Se ha utilizado los diferentes módulos del programa *Cype Versión Campus (2019.c)*, para la realización de los cálculos.

10. Cumplimeto del Código Técnico de la Edificación

El cumplimiento del Código Técnico de la Edificación tiene como objetivo la Seguridad Estructural, que consiste principalmente en que el edificio tenga un comportamiento adecuado y seguro frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Tabla 3. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

| 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 |
| SI 4 Instalaciones de protección contra incendios | Sí |
| SI 5 Intervención de los bomberos | Fuera del ámbito de aplicación |
| 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 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

| | |
|--|--------------------------------|
| SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento | Sí |
| SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos | Fuera del ámbito de aplicación |
| SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada | Sí |
| SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación | Fuera del ámbito de aplicación |
| SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento | Fuera del ámbito de aplicación |
| SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento | Fuera del ámbito de aplicación |
| 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 | Fuera del ámbito de aplicación |
| HS 3 Calidad del aire interior | Fuera del ámbito de aplicación |
| HS 4 Suministro de agua | Sí |
| HS 5 Evacuación de aguas | Sí |
| DB HR – Protección contra el ruido | Sí |
| DB HE – Ahorro de energía | Sí |
| HE 1 Limitación de demanda energética | Sí |
| HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas | Sí |
| HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación | Sí |
| HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria | Fuera del ámbito de aplicación |
| HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica | Fuera del ámbito de aplicación |

11. Programación para la ejecución

En el *Anejo 11. Programación para la ejecución*, se ha estimado la duración de cada etapa dentro del proceso de ejecución de la obra, determinando la fecha de inicio y de finalización de cada etapa. Todas las fases del diseño de obra han sido debidamente ordenadas a lo largo del tiempo a fin de que, una vez que haya finalizado una tarea, de comienzo la siguiente optimizando de este modo el tiempo de ejecución de las obras.

Dentro del anejo se han realizado un diagrama Gantt y un grado Pert, acompañados de una tabla que muestra la relación existente entre cada etapa para poder determinar los tiempos early, tiempo last, holguras y camino crítico.

A partir de este estudio, se ha estimado una duración de ejecución de las obras de 161 días laborables. Las obras comenzarán el lunes 4 de enero de 2021 y concluirán el 2 de agosto de 2021. Para la estimación de la duración se ha tenido en cuenta el calendario laboral de Castilla y León.

Tabla 4. Relación de actividades con fecha de inicio, finalización y días de duración

| Id. | Nombre de tarea | Comienzo | Fin | Duración | Predecesoras |
|-----|---|--------------|--------------|----------|--------------|
| 1 | Concesión de permisos, autorizaciones, y licencias | lun 04/01/21 | lun 15/02/21 | 30 días | |
| 2 | Replanteo de las obras | mar 16/02/21 | mié 17/02/21 | 2 días | 1 |
| 3 | Acondicionamiento del terreno | jue 18/02/21 | jue 25/02/21 | 6 días | 2 |
| 4 | Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra | vie 26/02/21 | vie 19/03/21 | 16 días | 3 |
| 5 | Estructuras | lun 22/03/21 | vie 09/04/21 | 15 días | 4 |
| 6 | Cubiertas | lun 12/04/21 | mar 20/04/21 | 7 días | 5 |
| 7 | Fachadas y particiones | mié 21/04/21 | jue 13/05/21 | 15 días | 6 |
| 8 | Instalaciones | vie 14/05/21 | mar 01/06/21 | 13 días | 7 |
| 9 | Aislamientos impermeabilizaciones ^e | mié 02/06/21 | vie 11/06/21 | 8 días | 8 |
| 10 | Revestimientos y trasdosados | lun 14/06/21 | lun 28/06/21 | 11 días | 9 |
| 11 | Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares | mar 29/06/21 | mar 13/07/21 | 11 días | 10 |
| 12 | Mobiliario | mar 29/06/21 | mié 30/06/21 | 2 días | 10 |
| 13 | Maquinaria y equipamiento | mar 29/06/21 | vie 16/07/21 | 14 días | 10 |
| 14 | Urbanización interior de la parcela | lun 19/07/21 | jue 29/07/21 | 9 días | 11;12;13 |
| 15 | Verificación de la obra | vie 30/07/21 | vie 30/07/21 | 1 día | 14 |
| 16 | Recepción definitiva de la obra | lun 02/08/21 | lun 02/08/21 | 1 día | 15 |

12. Puesta en marcha del proyecto

En el momento que se establece la programación para las obras, se dispondrá de una documentación de seguimiento que contenga la siguiente documentación:

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

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

13. Estudio ambiental

La industria que se va a ejecutar en el presente proyecto, está exenta de someterse a evaluación ambiental ordinaria, ya que así lo dicta la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, donde, en su *Anexo I Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª*, se citan los diferentes grupos de proyectos que han de someterse a evaluación ambiental ordinaria, entre los cuales no se encuentra este proyecto. De la misma forma, la industria proyectada también está exenta de presentar evaluación ambiental simplificada, tal y como se muestra en el *Anexo II* de la citada norma.

De la misma forma, esta actividad industrial tampoco se encuentra incluida en el *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*. Además, la industria también cumple la legislación autonómica vigente 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 la citada norma remite a los tipos de instalaciones de las leyes de ámbito nacional mencionadas anteriormente.

Por lo tanto, el objeto del presente anejo será la realización de una memoria ambiental, en la que se identifiquen los principales impactos que afectan al medio, fruto de la creación y explotación del proyecto, así como las medidas tanto preventivas como correctoras que permitan minimizar al máximo posible estos impactos.

14. Estudio económico

En el *Anejo 15 Estudio económico*, se realiza un análisis económico para comprobar la viabilidad del proyecto, que consiste en analizar la relación entre pagos y cobros anuales del proyecto durante la vida útil del mismo. Introduciendo distintos parámetros a través del programa de inversiones VALPROIN, se obtienen una serie de indicadores económicos (Valor actual neto, Tasa Interna de Retorno, relación beneficio/inversión y tiempo de recuperación o payback) los cuales muestran la viabilidad del proyecto. Así pues, se estudiarán dos posibles opciones de financiación:

- Financiación propia: El empresario va a aportar directamente su capital para realizar la obra

- Financiación ajena: Se realiza una inversión externa a través de accionistas o entidades bancarias.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los principales aspectos de ambos tipos de financiación:

Tabla 5. Resumen de los indicadores obtenidos de las distintas formas de financiación

| Indicador | Tasa de actualización (%) | TIR (%) | VAN (€) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Beneficio/Inversión |
|---------------------|---------------------------|---------|--------------|-------------------------------|------------------------------|
| Financiación propia | 5 | 9,40 | 1.713.148,04 | 14 | 2,15 |
| Financiación ajena | 5 | 9,93 | 1.730.912,59 | 14 | 3,62 |

De acuerdo con los datos que se muestran en la tabla anterior, se observa que tanto la TIR como la relación beneficio/inversión es mayor en el supuesto de realizar la financiación por cuenta ajena, por lo tanto, se opta por este supuesto de financiación para llevar a cabo la inversión del proyecto con los siguientes datos:

- Coste de la inversión: 796.067,16 €

- Financiación ajena: 318.426,86 € mediante un préstamo bancario que representa el 40 % de la inversión, con un interés del 5% y un plazo de devolución de 10 años, con anualidades constantes y 2 años de carencia.

15. Resumen del presupuesto

Todos los datos relativos al presupuesto se encuentran desarrollados en el *Documento V. Presupuesto* en este mismo proyecto. A continuación, se muestra un resumen y desglose de las diferentes partidas y sus cuantías correspondientes:

| CAPÍTULOS | PRECIO (€) |
|--|-------------------|
| <i>Acondicionamiento del terreno</i> | 15.432,00 |
| <i>Cimentaciones</i> | 18.798,96 |
| <i>Estructuras</i> | 19.049,44 |
| <i>Fachadas y particiones</i> | 36.489,82 |
| <i>Cubiertas</i> | 44.480,00 |
| <i>Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</i> | 6.148,03 |
| <i>Instalaciones</i> | 125.533,04 |
| <i>Aislamientos e impermeabilizaciones</i> | 22.813,70 |
| <i>Señalización y equipamiento</i> | 25.060,39 |
| <i>Urbanización interior de la parcela</i> | 43.326,21 |
| <i>Seguridad y salud</i> | 4.319,75 |

| | |
|---|--------------|
| Presupuesto de Ejecución Material (PEM) | 443.153,38 € |
| 13 % Gastos generales | 57.609,94 € |
| 6 % Beneficio Industrial | 26.589,20 € |

| | |
|--|---------------------|
| Presupuesto Base de Licitación (PBL) sin I.V.A | 527.352,52 € |
| 21 % I.V.A | 110.744,03 € |
| TOTAL Presupuesto Base de Licitación | 638.096,55 € |

| | |
|------------------------------|---------------------|
| OTROS CONCEPTOS | |
| Maquinaria | 242.125,90 € |
| 21% I.V.A | 50.846,44 € |
| TOTAL Otros conceptos | 292.972,34 € |

| | |
|---|--------------------|
| HONORARIOS | |
| 2% sobre el PEM Redacción del proyecto | 8.863,07 € |
| 2 % sobre el PEM Dirección de obra | 8.863,07 € |
| 1% sobre el PEM Redacción Seguridad y Salud laboral | 4.431,54 € |
| 1 % sobre el PEM Coordinador de Seguridad y Salud laboral | 4.431,54 € |
| 21 % I.V.A | 5.583,74 € |
| TOTAL Honorarios | 32.172,98 € |

Presupuesto Base de Licitación + Otros conceptos + Honorarios = 963.241,87 €

El coste total del proyecto asciende a un total de **NOVECIENTOS SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (963.241,87 €)**

Venta de Baños, de de .



Fdo: DANIEL LAJO PEÑA
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

MEMORIA

Anejo 1. Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

| | | |
|-------|--|---|
| 1. | Introducción..... | 1 |
| 2. | Alternativas al tipo de caramelo..... | 1 |
| 2.1 | Identificación de las alternativas | 1 |
| 2.1.1 | Caramelos duros..... | 1 |
| 2.1.2 | Caramelos suaves | 1 |
| 2.1.3 | Marshmallows | 2 |
| 2.1.4 | Fudges..... | 2 |
| 2.2 | Criterios de valor | 3 |
| 2.3 | Valoración | 3 |
| 2.3.1 | Caramelos duros..... | 3 |
| 2.3.2 | Caramelos suaves | 3 |
| 2.3.3 | Marshmallows | 3 |
| 2.3.4 | Fudges..... | 4 |
| 2.4 | Elección de la alternativa | 4 |
| 3. | Alternativas del sistema de cocción..... | 5 |
| 3.1 | Identificación de las alternativas | 5 |
| 3.1.1 | Cocción con inyección de vapor..... | 5 |
| 3.1.2 | Cocción a vacío..... | 5 |
| 3.2 | Criterios de valor | 6 |
| 3.3 | Valoración | 7 |
| 3.4 | Elección de la alternativa | 7 |
| 4. | Alternativas al tipo de edulcorante..... | 8 |
| 4.1 | Identificación de las alternativas..... | 8 |
| 4.1.1 | Sorbitol | 8 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1.2 | Manitol..... | 8 |
| 4.1.3 | Maltitol..... | 9 |
| 4.1.4 | Xilitol..... | 9 |
| 4.1.5 | Isomalt..... | 9 |
| 4.1.6 | Eritritol..... | 10 |
| 4.2 | Criterios de valor..... | 10 |
| 4.3 | Valoración..... | 10 |
| 4.4 | Elección de la alternativa..... | 12 |
| 5. | Alternativas al formato del envase..... | 13 |
| 5.1 | Identificación de las alternativas..... | 13 |
| 5.1.1 | Bote de cristal..... | 13 |
| 5.1.2 | Bolsa stand-up o doypack..... | 14 |
| 5.1.3 | Cuadretas en caja tipo expositor..... | 14 |
| 5.2 | Criterios de valor..... | 15 |
| 5.3 | Valoración..... | 15 |
| 5.4 | Elección de la alternativa..... | 16 |
| 6. | Alternativas al material de la estructura..... | 17 |
| 6.1 | Identificación de las alternativas..... | 17 |
| 6.1.1 | Madera..... | 17 |
| 6.1.2 | Acero..... | 17 |
| 6.1.3 | Hormigón..... | 18 |
| 6.2 | Criterios de valor..... | 18 |
| 6.3 | Valoración..... | 18 |
| 6.4 | Elección de la alternativa..... | 19 |
| 7. | Conclusiones..... | 20 |

1. Introducción

Para un correcto diseño, tanto desde el punto de vista del producto, como del de la industria a ejecutar, se ha de tener en cuenta la importancia de la evaluación de las diferentes alternativas.

Se tendrán en cuenta las diferentes alternativas basándonos en métodos científicos y técnicos a través de un análisis multicriterio, enumerando las ventajas y los inconvenientes de cada opción, se ponderarán las alternativas y se valorarán asignando una puntuación.

Dentro de las numerosas alternativas que se pueden plantear a la hora de elaborar y diseñar el proyecto, se han elegido las alternativas en función del tipo de producto o caramelo a elaborar, el tipo de cocción, los diferentes turnos de trabajo, el material de la estructura de la nave que albergará nuestra industria.

2. Alternativas al tipo de caramelo

2.1 Identificación de las alternativas

2.1.1 Caramelos duros

Los caramelos duros se elaboran partiendo de una mezcla de azúcar, agua y glucosa. Luego la mezcla se la somete a elevadas temperaturas para su concentración y eliminación de agua. Una vez concentrada la mezcla se agregan colorantes, saborizantes y ácidos para finalmente troquelar, enfriar y envolver el producto.

- Ventajas:
 - Elevada vida útil.
 - Producto estable por su bajo riesgo microbiano debido a su escasa actividad de agua.
- Inconvenientes:
 - Gran avidez por el agua al ser un producto con escasa humedad, con lo que se hacen necesarias instalaciones de almacenamiento de producto terminado con un elevado control de la humedad relativa del aire ambiente.

2.1.2 Caramelos suaves

Los caramelos suaves son elaborados básicamente de azúcar, glucosa, leche condensada y grasa. A estos caramelos se los conocen también en ciertos países como toffees. Este tipo de caramelo es masticable y no necesita refrigeración durante el almacenamiento. Para su elaboración se disuelven todos los sólidos en agua y luego se agregan los productos lácteos y las grasas. La emulsión obtenida es llevada a cocción hasta alcanzar la temperatura de ebullición deseada, luego se enfría la masa, se la coloca en moldeadoras para darle la forma al caramelo suave y finalmente envolverlo.

- **Ventajas:**
 - Textura blanda y masticable.
 - No necesita refrigeración durante el almacenamiento
- **Inconvenientes:**
 - Riesgo de enranciamientos por la presencia de grasa
 - Menor vida útil por la elevada actividad de agua

2.1.3 Marshmallows

Los marshmallows son productos aireados que se elaboran partiendo de una espuma la cual debe ser estabilizada. Se puede utilizar la albúmina de huevo como estabilizante y espumante; otro ingrediente usado en la actualidad es la gelatina que cumple las dos mismas funciones que la albúmina. El sabor de este dulce se obtenía de la hierba de malvavisco (en inglés marshmallow) de donde proviene su nombre. Es un producto con alto porcentaje de humedad de hasta 25 %. La relación glucosa-sacarosa es importante para obtener la textura deseada y generalmente es de 50:50. Al aumentarles sorbitol líquido se puede lograr mejorar su tiempo de vida útil.

- **Ventajas:**
 - Productos con una baja relación peso/volumen.
 - Textura suave y agradable.
- **Inconvenientes:**
 - Escasa vida útil.
 - Mayor riesgo por contaminación microbiana por su alto contenido en humedad.

2.1.4 Fudges

El fudge, también llamado dulce de azúcar, es un dulce de caramelo cocido, de consistencia blanda, pero sin ser tan suave como la goma de mascar, a base de azúcar, mantequilla ó cacao y leche fundidos. Se cocinan a baja temperatura y posteriormente se dejan enfriar removiéndolos constantemente hasta lograr la textura elástica de fudge.

- **Ventajas:**
 - Textura densa pero flexible.
 - Sabor muy apreciado por el consumidor.
- **Inconvenientes:**
 - Riesgo de enranciamientos por la presencia de lípidos.
 - Necesita refrigeración en su almacenamiento.
 - Se necesitan mayores tiempos de cocción.
 - Producto con alto contenido en azúcar.

2.2 Criterios de valor

Tabla 1. Criterios de valor para la elección del tipo de caramelo

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | PONDERACIÓN |
|---------------------------|--|-------------|
| Coste de fabricación | Se analizan los costes de las materias primas y los equipos de procesamiento | 40% |
| Tiempo de conservación | Se tiene en cuenta la vida útil del producto | 40% |
| Cualidades organolépticas | Se valoran factores como el sabor, la textura y la apariencia del producto | 20% |

2.3 Valoración

2.3.1 Caramelos duros

- Coste de fabricación: El coste de fabricación de caramelos duros es económico respecto al resto de productos ya que no incorpora demasiadas materias primas para su elaboración. **Valoración:9**

- Tiempo de conservación: El tiempo de conservación es de los más elevados, ya que contiene contenidos en humedad bajos, lo que se traduce en una baja actividad de agua que imposibilitará el crecimiento microbiano, pudiendo alargar así la vida útil del producto. **Valoración:9**

- Cualidades organolépticas: Las cualidades organolépticas por las que se caracteriza el producto son por una textura lisa y firme, y la peculiaridad de deshacerse lentamente en boca. Su sabor dependerá de los aromatizantes y saborizantes añadidos. **Valoración: 6**

2.3.2 Caramelos suaves

- Coste de fabricación: El coste de fabricación será superior por la adición de materias primas como productos lácteos y grasas. **Valoración:8**

- Tiempo de conservación: El tiempo de conservación será de larga duración, pero estará mermada por el contenido de productos lácteos. **Valoración 7**

- Cualidades organolépticas: Muy masticables. Por ello es un producto apreciable para el consumidor además de por su suave textura. **Valoración 7**

2.3.3 Marshmallows

- Coste de fabricación: Los marshmallows tendrán un coste de fabricación elevado, ya que para su elaboración se deberá partir de una espuma a la cual hay que estabilizar y posteriormente se deberá emulsionar, lo que hace que el tiempo y los costes de producción aumenten. **Valoración:7**

- Tiempo de conservación: El tiempo de vida útil de estos productos es muy corto debido al alto contenido de humedad que contienen (alrededor de un 25%).

Valoración:6

- Cualidades organolépticas: Los marshmallows son productos gelatinosos muy apreciados por el consumidor. **Valoración:8**

2.3.4 Fudges

- Coste de fabricación: El coste de fabricación será muy elevado, ya que para su elaboración necesitamos diversas materias primas como mantequilla, leche y cacao. **Valoración: 6**

- Tiempo de conservación: El tiempo de conservación será medio, ya que pueden existir oxidación de los lípidos que conforman la estructura del producto, dando lugar a cambios de color indeseados y se generan aromas no deseables. **Valoración 7**

- Cualidades organolépticas: Sus cualidades organolépticas son excelentes: el cacao le otorga el sabor característico mientras que los productos lácteos confieren una textura suave y cremosa. **Valoración: 9**

2.4 Elección de la alternativa

A continuación, se muestran las tablas del análisis multicriterio realizado para la elección de las alternativas:

Tabla 2. Puntuaciones para la elección de caramelos duros

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 1 | CAMELOS DUROS |
|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Coste de fabricación | 0,4 | 9 | 3,6 |
| Tiempo de conservación | 0,4 | 9 | 3,6 |
| Cualidades organolépticas | 0,2 | 6 | 1,2 |
| TOTAL | | | 8,4 |

Tabla 3. Puntuaciones para la elección de caramelos suaves

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 2 | CAMELOS SUAVES |
|---------------------------|-------------|--------------|----------------|
| Coste de fabricación | 0,4 | 8 | 3,2 |
| Tiempo de conservación | 0,4 | 7 | 2,8 |
| Cualidades organolépticas | 0,2 | 7 | 1,4 |
| TOTAL | | | 7,4 |

Tabla 4. Puntuaciones para la elección de Marshmallows

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 3 | MARSHMALLOW |
|---------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Coste de fabricación | 0,4 | 7 | 2,8 |
| Tiempo de conservación | 0,4 | 6 | 2,4 |
| Cualidades organolépticas | 0,2 | 8 | 1,6 |
| TOTAL | | | 6,8 |

Tabla 5. Puntuaciones para la elección de Fudges

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 4 | FUDGES |
|---------------------------|-------------|--------------|----------|
| Coste de fabricación | 0,4 | 6 | 2,4 |
| Tiempo de conservación | 0,4 | 7 | 2,8 |
| Cualidades organolépticas | 0,2 | 9 | 1,8 |
| TOTAL | | | 7 |

Tras la evaluación de las alternativas, la opción escogida es la de caramelos duros.

3. Alternativas del sistema de cocción

3.1 Identificación de las alternativas

3.1.1 Cocción con inyección de vapor

Estos sistemas inyectan el vapor a presión en la pasta que contiene los ingredientes del caramelo para poder disolver y desgasificar la masa.

- Ventajas:
 - Además del calor sensible, se aprovecha el calor latente del vapor para el calentamiento, elevando la eficiencia del proceso.
 - La temperatura del producto queda restringida a la temperatura que alcance el vapor.
 - Implica la necesidad de una caldera de vapor, o la instalación de cocederos con generación de vapor, mediante un sistema de calentamiento de gas o eléctrico.
- Inconvenientes:
 - El vapor entra en contacto directo con el alimento, por lo que el vapor utilizado deberá ser de uso alimentario, con lo que tendrá ciertas restricciones respecto a las sustancias químicas utilizadas en el proceso de cocción.

3.1.2 Cocción a vacío

La aplicación de presiones de vacío tiene como efecto la reducción del punto de ebullición.

- **Ventajas:**
 - La aplicación de presiones de vacío tiene como efecto la reducción del punto de ebullición, permitiéndonos elevar la concentración del producto a temperaturas más bajas.
 - Mayor ahorro energético.
 - Reduce el daño del producto por calentamiento.
 - Mayor rapidez del proceso.
 - Se elimina el aire ocluido en el producto.
- **Inconvenientes:**
 - Mayor tiempo de procesado.
 - Posibilidad de desarrollo microbiano gracias a una temperatura más favorable.
 - Mayor coste de equipos.

3.1.3 Cocción continua con serpentines

Estos equipos utilizan un serpentín de vapor en lugar de una caldera de agua.

- **Ventajas:**
 - Evitar pérdidas de carga.
 - Evitar pérdidas de la calidad del vapor.
 - Consumo óptimo de vapor.
 - Se puede trabajar con un agua con una cantidad de sólidos disueltos mayor respecto a un sistema provisto de caldera, donde se producirían incrustaciones que oponen resistencia a la transferencia térmica.
- **Inconvenientes:**
 - Mayor coste y mantenimiento de los equipos.
 - Mayores necesidades higiénicas.
 - Necesidad de un control más exhaustivo de los parámetros: potencia, velocidad, tiempo de ejecución...etc.
 - Dificultad para obtener un producto homogéneo.

3.2 Criterios de valor

Tabla 6. Criterios de valor para la elección del tipo de cocción

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | PONDERACIÓN |
|----------------------|--|-------------|
| Rapidez del proceso | Se analiza el tiempo de duración del tratamiento térmico | 40 % |
| Daños en el producto | Vendrá relacionado con la temperatura alcanzada durante el tratamiento térmico | 40 % |
| Gasto de energía | Se valoran el consumo energético | 20 % |

3.3 Valoración

❖ Cocción con inyección de vapor:

- Rapidez del proceso: La eficiencia de este tipo de cocedero viene de que no sólo se utiliza el calor sensible, sino también el calor latente del vapor. **Valoración: 7**
- Daños en el producto: el vapor entra en contacto directo con el alimento, con lo que podemos clasificar los daños al producto como altos. **Valoración:3**
- Gasto de energía: el gasto de energía será muy elevado por el mantenimiento de una caldera central de vapor. **Valoración:3**

❖ Cocción a vacío: La aplicación de presiones de vacío tiene como efecto la reducción del punto de ebullición

- Rapidez del proceso: será más rápido que la inyección de vapor, ya que con la caída de presión haremos que el vapor se volatilice. **Valoración: 8**
- Daños en el producto: el daño a producto es menor, ya que la presión a vacío nos permite realizar la cocción con temperaturas de tratamiento menores. **Valoración: 8**
- Gasto de energía: el gasto de energía será elevado también, por el funcionamiento de las bombas de los equipos a vacío. **Valoración: 3**

❖ Cocción continua con serpentines:

- Rapidez del proceso: será algo más lento, ya que no disponemos del vacío para la volatilización. **Valoración: 6**
- Daños en el producto: el daño a producto es ligeramente mayor, ya que pretendemos que la operación discurra en continuo. **Valoración: 7**
- Gasto de energía: el gasto de energía será menor, porque dispondremos de un vapor optimizado en cada punto de consumo. **Valoración: 8**

3.4 Elección de la alternativa

A continuación, se muestran las tablas del análisis multicriterio realizado para la elección de las alternativas:

Tabla 7. Puntuaciones para la elección de inyección de vapor

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 1 | INYECCIÓN DE VAPOR |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------------|
| Rapidez del proceso | 0,4 | 7 | 2,8 |
| Daños al producto | 0,4 | 3 | 1,2 |
| Gasto energético | 0,2 | 3 | 0,6 |
| TOTAL | | | 4,6 |

Tabla 8. Puntuaciones para la elección de cocción a vacío.

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 2 | COCCIÓN A VACÍO |
|---------------------|-------------|--------------|-----------------|
| Rapidez del proceso | 0,4 | 8 | 3,2 |
| Daños al producto | 0,4 | 8 | 3,2 |
| Gasto energético | 0,2 | 3 | 0,6 |
| TOTAL | | | 7 |

Tabla 9. Puntuaciones para la elección de cocción continua.

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 3 | COCCIÓN CONTINUA |
|---------------------|-------------|--------------|------------------|
| Rapidez del proceso | 0,4 | 6 | 2,4 |
| Daños al producto | 0,4 | 7 | 2,8 |
| Gasto energético | 0,2 | 8 | 1,6 |
| TOTAL | | | 6,8 |

Tras la evaluación de las alternativas, la opción escogida es la opción de cocción a vacío.

4. Alternativas al tipo de edulcorante

4.1 Identificación de las alternativas

4.1.1 Sorbitol

El sorbitol es un poliol (alcohol de azúcar) que se utiliza como edulcorante de carga en diversos productos alimentarios.

- Ventajas:
 - Además de otorgar dulzura, es un excelente agente humectante y texturizador.
- Inconvenientes:
 - El sorbitol es aproximadamente un 60 % tan dulce como la sacarosa y tiene un tercio menos de calorías.

4.1.2 Manitol

El manitol es un edulcorante obtenido de la hidrogenación del azúcar manosa. Pertenece al grupo de edulcorantes denominados polioles o polialcoholes.

El manitol es estereoisómero del sorbitol. Puede ser producido a partir de la sacarosa o dextrosa, y también puede obtenerse como un subproducto de algunas fermentaciones.

- Ventajas:
 - Es común encontrarlo naturalmente en alimentos de origen vegetal, tales como remolacha, apio, aceitunas y algas marinas.

- Inconvenientes:
 - Tiene alrededor del 0.4 al 0.5 poder edulcorante en comparación a la sacarosa.
 - Sus propiedades son bastante similares a las del sorbitol, a diferencia de su solubilidad, que es poca en comparación a este.

4.1.3 Maltitol

El maltitol es un alcohol (obtenido de hidrogenar maltosa), también llamado polialcohol o polioliol, usado como sustituto de la sacarosa y del azúcar.

- Ventajas:
 - El maltitol no afecta el sabor de los productos.
 - Conveniente para las personas que deben evitar un aumento rápido de glucosa en la sangre ya que el intestino absorbe el maltitol más lentamente que el azúcar.
 - No es metabolizado por bacterias de la cavidad oral, por lo que no promueve caries.
 - Es más lentamente absorbido que la sacarosa.
- Inconvenientes:
 - Tiene un poder edulcorante del 75-90% de la sacarosa.
 - Debe ser utilizado con precaución por diabéticos.

4.1.4 Xilitol

El xilitol, también conocido como azúcar de abedul, es un polialcohol, o azúcar alcohol, de 5 C, obtenido por la reducción del azúcar xilosa mediante hidrogenación catalítica. La xilosa se obtiene comercialmente por hidrólisis de la hemicelulosa de la madera de abedul.

- Ventajas:
 - El valor calórico del xilitol es reducido (2,4 calorías por gramo frente a 4,0 para el azúcar o sacarosa).
 - No es utilizable por las bacterias presentes en la boca y por tanto, a diferencia de la sacarosa, no es cariogénico.
 - El xilitol se utiliza también como un sustituto de la sacarosa en los alimentos para diabéticos debido a que no se requiere de insulina para su metabolismo.
- Inconvenientes:
 - Posee aproximadamente el mismo valor de dulzura relativa con respecto a la sacarosa, por lo que no representa una mejora en cuanto a edulcorante se refiere.

4.1.5 Isomalt

Isomalt (Isomaltitol o Isomaltosa hidrogenada) es un disacárido, formado por la unión de glucomanitol y glucosorbitol. Es producido mediante trans-glucosidación enzimática de la sacarosa a maltulosa, seguida de hidrogenación.

- **Ventajas:**
 - Es un carbohidrato poco digestible.
 - Edulcorante dietético fabricado exclusivamente con azúcar como materia prima.
- **Inconvenientes:**
 - Edulcorante poco conocido a un nivel general en el ámbito de la pastelería, pero que lleva cierto tiempo usándose en este sector.

4.1.6 Eritritol

El eritritol es un polialcohol (azúcar alcohol) empleado como sustituto de los sabores azucarados. Se produce de forma natural en frutas y alimentos fermentados. A nivel industrial se produce a partir de glucosas a las que se le aplica una levadura denominada *Moniliella pollinis* hasta lograr su fermentación.

- **Ventajas:**
 - Se puede considerar no calórico
 - No aumenta la glucosa en sangre
 - No provoca la caída de los dientes
 - Es parcialmente absorbida por el cuerpo, por lo que no tiene efectos secundarios en el tracto intestinal como otros polialcoholes.
- **Inconvenientes:** El eritritol es entre un 60 % y un 70 % tan dulce como el azúcar de mesa.

4.2 Criterios de valor

Tabla 10. Criterios de valor para la elección del tipo de edulcorante

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | PONDERACIÓN |
|-------------------|--|-------------|
| Poder edulcorante | Se valora la capacidad para endulzar en comparación con el azúcar común | 25% |
| Aporte calórico | Indica el valor energético según las calorías que contenga medido en cal/g | 25% |
| Índice glucémico | Representa la rapidez con la que el producto eleva la glucosa en sangre en una escala de 0 a 100 | 25% |
| Precio | Se tienen en cuenta el coste del producto | 25% |

4.3 Valoración

❖ Sorbitol:

- **Poder edulcorante:** El sorbitol tiene un poder edulcorante de 0,6 respecto al azúcar común. **Valoración: 5**
- **Aporte calórico:** El sorbitol aporta un valor energético de 2,6 cal/g. **Valoración: 8**

- Índice glucémico: El sorbitol presenta un índice glucémico de 4. **Valoración:3**
- Precio: El precio del sorbitol en el mercado es de 4,2 €/kg. **Valoración: 8**

- ❖ **Manitol:**
 - Poder edulcorante: El manitol tiene un poder edulcorante de 0,4-0,5 respecto al azúcar común. **Valoración: 4**
 - Aporte calórico: El manitol aporta un valor energético de 1,6 cal/g. **Valoración: 3**
 - Índice glucémico: El manitol presenta un índice glucémico de 2. **Valoración: 8**
 - Precio: El precio del manitol en el mercado es de 30 €/kg. **Valoración: 1**

- ❖ **Maltitol:**
 - Poder edulcorante: El maltitol tiene un poder edulcorante de 0,75-0,9 respecto al azúcar común. **Valoración: 9**
 - Aporte calórico: El maltitol aporta un valor energético de 2,4 cal/g. **Valoración: 7**
 - Índice glucémico: El maltitol presenta un índice glicémico de 35. **Valoración: 1**
 - Precio: El precio del maltitol en el mercado es de 6,13 €/kg. **Valoración: 6**

- ❖ **Xilitol:**
 - Poder edulcorante: El xilitol tiene un poder edulcorante de 1 respecto al azúcar común. **Valoración: 10**
 - Aporte calórico: El xilitol aporta un valor energético de 2,4 cal/g. **Valoración: 7**
 - Índice glucémico: El xilitol presenta un índice glucémico de 12. **Valoración: 2**
 - Precio: El precio del xilitol en el mercado es de 6,65 €/kg. **Valoración: 5**

- ❖ **Isomalt:**
 - Poder edulcorante: El isomalt tiene un poder edulcorante de 0,4 respecto al azúcar común. **Valoración: 4**
 - Aporte calórico: El isomalt aporta un valor energético de 2,1 cal/g. **Valoración: 6**
 - Índice glucémico: El isomalt presenta un índice glucémico de 2. **Valoración: 8**

- Precio: El precio del isomalt en el mercado es de 5,6 €/kg. **Valoración: 7**
- ❖ **Eritritol:**
 - Poder edulcorante: El eritritol tiene un poder edulcorante de 0,6-0,8 respecto al azúcar común. **Valoración: 6**
 - Aporte calórico: El eritritol aporta un valor energético de 0,2 cal/g. **Valoración: 9**
 - Índice glucémico: El eritritol presenta un índice glucémico de 1. **Valoración: 6**
 - Precio: El precio del eritritol en el mercado es de 8,49 €. **Valoración: 3**

4.4 Elección de la alternativa

Tabla 11. Puntuaciones para la elección del sorbitol como edulcorante

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | SORBITOL |
|-------------------|-------------|------------|----------|
| Poder edulcorante | 0,25 | 5 | 1,25 |
| Aporte calórico | 0,25 | 8 | 2 |
| Índice glucémico | 0,25 | 3 | 0,75 |
| Precio | 0,25 | 8 | 2 |
| TOTAL | | | 6 |

Tabla 12. Puntuaciones para la elección del manitol como edulcorante

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | MANITOL |
|-------------------|-------------|------------|----------|
| Poder edulcorante | 0,25 | 4 | 1 |
| Aporte calórico | 0,25 | 3 | 0,75 |
| Índice glucémico | 0,25 | 8 | 2 |
| Precio | 0,25 | 1 | 0,25 |
| TOTAL | | | 4 |

Tabla 13. Puntuaciones para la elección del maltitol como edulcorante

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | MALTITOL |
|-------------------|-------------|------------|-------------|
| Poder edulcorante | 0,25 | 9 | 2,25 |
| Aporte calórico | 0,25 | 7 | 1,75 |
| Índice glucémico | 0,25 | 1 | 0,25 |
| Precio | 0,25 | 6 | 1,5 |
| TOTAL | | | 5,75 |

Tabla 14. Puntuaciones para la elección del xilitol como edulcorante

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | XILITOL |
|-------------------|-------------|------------|----------|
| Poder edulcorante | 0,25 | 10 | 2,5 |
| Aporte calórico | 0,25 | 7 | 1,75 |
| Índice glucémico | 0,25 | 2 | 0,5 |
| Precio | 0,25 | 5 | 1,25 |
| TOTAL | | | 6 |

Tabla 15. Puntuaciones para la elección del isomalt como edulcorante

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | ISOMALT |
|-------------------|-------------|------------|-------------|
| Poder edulcorante | 0,25 | 4 | 1 |
| Aporte calórico | 0,25 | 6 | 1,5 |
| Índice glucémico | 0,25 | 8 | 2 |
| Precio | 0,25 | 7 | 1,75 |
| TOTAL | | | 6,25 |

Tabla 16. Puntuaciones para la elección del eritritol como edulcorante

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | ERITRITOL |
|-------------------|-------------|------------|-----------|
| Poder edulcorante | 0,25 | 6 | 1,5 |
| Aporte calórico | 0,25 | 9 | 2,25 |
| Índice glucémico | 0,25 | 6 | 1,5 |
| Precio | 0,25 | 3 | 0,75 |
| TOTAL | | | 6 |

Tras la evaluación de las alternativas, la opción escogida como tipo de edulcorante será el isomalt.

5. Alternativas al formato del envase

5.1 Identificación de las alternativas

5.1.1 Bote de cristal

Se trata de un dispensador de cristal como envase secundario para los caramelos.

- Ventajas:
 - Brinda higiene y presentación
 - Otorga mayor visibilidad del producto
 - Es un material impermeable
- Inconvenientes:
 - Se trata de un material frágil muy susceptible a la rotura

- Si se rompe presenta un grave peligro a la salud del consumidor, ya que podría encontrarse pequeños fragmentos de cristal en el producto
 - El peso del producto podría ser elevado, incrementando a su vez el coste de su transporte

5.1.2 Bolsa stand-up o doypack

Se trata de bolsas conformadas con plegado inferior en la base de forma que la bolsa puede mantenerse en posición vertical una vez envasada con todo tipo de contenidos

- **Ventajas:**
 - Es un envase flexible y esterilizable
 - Ahorra costos de producción y empaqueo
 - Proporciona nuevas posibilidades de diseño
 - Reduce el peso total del producto
- **Inconvenientes:**
 - Menor velocidad de producción
 - Deformación del envase
 - Muchos países sólo admiten este envase en determinados productos

5.1.3 Cuadretas en caja tipo expositor

Las cuadretas son una forma de envoltorio secundario con forma prismática, donde se alojan los caramelos envueltos de forma individual. Las cuadretas se alojan en cajas rectangulares tipo expositor para su comercialización.

- **Ventajas:**
 - Proporciona nuevas posibilidades de diseño
 - Optimiza el transporte
 - Facilidad de almacenamiento
 - Facilidad de reciclaje
- **Inconvenientes:**
 - Mayores costes de empaque ya que se necesitan 3 envases en total más un recubrimiento de film para las cajas
 - No es totalmente impermeable

5.2 Criterios de valor

Tabla 17. Criterios de valor para la elección de los turnos de trabajo.

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | PONDERACIÓN |
|-------------------------|---|-------------|
| Protección del producto | Se tendrá en cuenta la protección del producto ante impactos o compresiones por peso | 25% |
| Comodidad | Se valorará la facilidad de portar el producto a cualquier lugar y en cualquier ocasión | 25% |
| Presentación | Se valorará la elegancia del envase, su apariencia y vistosidad | 25% |
| Medio Ambiente | Se tendrá en cuenta si el envase es reciclable y su contaminación hacia el medio ambiente | 25% |

5.3 Valoración

❖ Bote de cristal

- Protección del producto: La protección del producto sería alta porque es un material rígido, pero presenta fragilidad ante el impacto. Además, presenta una peligrosidad alta ante la rotura, ya que se pueden generar pequeños fragmentos de cristal que pueden llegar hasta el producto. **Valoración: 8**
- Comodidad: Presenta una comodidad baja, porque presenta cierta dificultad para portarlo en un bolsillo. **Valoración: 3**
- Presentación: Aporta una presentación elegante y apetecible, ya que, al tratarse de un material transparente, se ve a su través y se puede comprobar la apariencia y el estado del producto. **Valoración: 8**
- Medio ambiente: Aunque se trata de un material reciclable, el costo energético en el reciclaje es muy elevado. **Valoración: 4**

❖ Bolsa stand up

- Protección del producto: La protección no es muy elevada, ya que, aunque se trate de materiales flexibles, sería resistente al impacto, pero no aguantaría esfuerzos de compresión al estar apilados. **Valoración: 7**
- Comodidad: Otorga una comodidad media-alta, ya que se trata de un envase flexible, pero presentaría algunas dificultades para poder portarlo en un bolsillo. **Valoración: 6**
- Presentación: Es una buena presentación, pudiendo mostrar un logotipo y etiquetado con colores vistosos, además de tener una apertura y cierre fácil del envase. **Valoración: 7**

- Medio ambiente: Es un envase respetuoso con el medio ambiente, porque tanto las bolsas metalizadas como las de aluminio, son fácilmente reciclables. **Valoración: 7**
- ❖ **Cuadretas en caja tipo expositor**
- Protección del producto: Media-alta. Respondería bien ante el impacto y ante los esfuerzos de compresión. **Valoración: 7**
- Comodidad: Se trata de un formato de envasado muy cómodo de transportar, ya que una cuadreta cabe perfectamente en un bolsillo. **Valoración: 8**
- Presentación: La caja tipo expositor es un buen elemento para proporcionar al producto un diseño atractivo y vistoso para el cliente. **Valoración:7**
- Medio ambiente: Son envases respetuosos con el medio ambiente, ya que el cartón de las cajas es biodegradable, y el aluminio de las cuadretas es fácilmente reciclable. El film de plástico que recubre las cajas sería lo más dañino para el medio ambiente, aunque cada caja fuese envuelta con una fina película. **Valoración: 6**

5.4 Elección de la alternativa

Tabla 18. Puntuaciones para la elección de bote de cristal como envase

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | BOTE CRISTAL |
|-------------------------|-------------|------------|--------------|
| Protección del producto | 0,25 | 8 | 2 |
| Comodidad | 0,25 | 3 | 0,75 |
| Presentación | 0,25 | 8 | 2 |
| Medio Ambiente | 0,25 | 4 | 1 |
| TOTAL | | | 5,75 |

Tabla 19. Puntuaciones para la elección de bolsa stand up como envase

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | BOLSA STAND UP |
|-------------------------|-------------|------------|----------------|
| Protección del producto | 0,25 | 7 | 1,75 |
| Comodidad | 0,25 | 6 | 1,5 |
| Presentación | 0,25 | 7 | 1,75 |
| Medio Ambiente | 0,25 | 7 | 1,75 |
| TOTAL | | | 6,75 |

Tabla 20. Puntuaciones para la elección de cuadretas en cajas tipo expositor como envase

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN | CUADRETAS |
|-------------------------|-------------|------------|-----------|
| Protección del producto | 0,25 | 7 | 1,75 |
| Comodidad | 0,25 | 8 | 2 |
| Presentación | 0,25 | 7 | 1,75 |
| Medio Ambiente | 0,25 | 6 | 1,5 |
| TOTAL | | | 7 |

Tras la evaluación de las alternativas, la opción escogida es el envase en cuadretas en cajas tipo expositor.

6. Alternativas al material de la estructura

6.1 Identificación de las alternativas

6.1.1 Madera

La estructura se fabrica con perfiles de madera.

- Ventajas:
 - Mejor aislamiento y apariencia.
 - Durabilidad elevada.
 - Buena rapidez de ejecución.
- Inconvenientes:
 - Peor adaptación a la industria alimentaria por su vulnerabilidad hacia plagas y hongos.
 - Mayor coste de mantenimiento.
 - Material de mayor coste.

6.1.2 Acero

La estructura se fabrica con perfiles de acero.

- Ventajas:
 - Requieren menores costes de excavaciones y cimentaciones.
 - Buena adaptación a la industria alimentaria.
 - Alta durabilidad.
 - Elevada velocidad en la ejecución, por su facilidad para el atornillado y la soldadura.
- Inconvenientes:
 - Reacción desfavorable frente al fuego.
 - Mayores costes de mantenimiento y supervisión.

6.1.3 Hormigón

La estructura se elabora con las piezas de hormigón prefabricado necesarias fabricadas fuera de obra.

- Ventajas:
 - Respuesta favorable frente al fuego
 - No necesita mantenimiento
- Inconvenientes:
 - Adecuación moderada a la industria alimentaria.
 - Se necesita mayor cantidad de material.

6.2 Criterios de valor

Tabla 21. Criterios de valor para la selección del material de la estructura

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | PONDERACIÓN |
|-------------------------|--|-------------|
| Coste inicial | Se analizan los costes de los distintos materiales | 30 % |
| Adecuación | Se tiene en cuenta la compatibilidad del material con la industria alimentaria | 30 % |
| Durabilidad | Se valora el tiempo de vida útil de la edificación | 20 % |
| Rapidez en la ejecución | Se valora la rapidez para instalar los materiales y formar la estructura | 20 % |

6.3 Valoración

❖ Madera:

- Coste inicial: El coste de la madera es más elevado que en el resto de los materiales. **Valoración:3**
- Adecuación: Entre los inconvenientes desataca la incompatibilidad de la madera con los procesos de la industria alimentaria, ya que se tiene mayor riesgo microbiano. **Valoración:3**
- Durabilidad: Es un material que presenta alta durabilidad y rapidez de ejecución. **Valoración:8**
- Rapidez en la ejecución: Es un material que presenta alta rapidez de ejecución. **Valoración:7**

❖ Acero:

- Coste inicial: El acero es un material económico. **Valoración:7**
- Adecuación: muy adecuado para la industria alimentaria al ser compatible con los procesos y operaciones realizadas. **Valoración:7**

- Durabilidad: Como inconveniente cabe destacar sus deformaciones ante el fuego. **Valoración:7**
 - Rapidez en la ejecución: presenta gran rapidez de ejecución. **Valoración:7**
- ❖ **Hormigón:**
- Coste inicial: se necesita más material en comparación a otros materiales. **Valoración:5**
 - Adecuación: versatilidad en cuanto a tamaños y formas de piezas distintas. **Valoración:6**
 - Durabilidad: presenta una alta resistencia a la acción del fuego. **Valoración:7**
 - Rapidez en la ejecución: su fácil mantenimiento y montaje. **Valoración:7**

6.4 Elección de la alternativa

Tabla 22. Puntuaciones para la elección de madera

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 1 | MADERA |
|-------------------------|-------------|--------------|------------|
| Coste inicial | 0,3 | 3 | 0,9 |
| Adecuación | 0,3 | 3 | 0,9 |
| Durabilidad | 0,2 | 8 | 1,6 |
| Rapidez en la ejecución | 0,2 | 7 | 1,4 |
| TOTAL | | | 4,8 |

Tabla 23. Puntuaciones para la elección del acero

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 2 | ACERO |
|-------------------------|-------------|--------------|----------|
| Coste inicial | 0,3 | 7 | 2,1 |
| Adecuación | 0,3 | 7 | 2,1 |
| Durabilidad | 0,2 | 7 | 1,4 |
| Rapidez en la ejecución | 0,2 | 7 | 1,4 |
| TOTAL | | | 7 |

Tabla 24. Puntuaciones para la elección de hormigón

| CRITERIO | PONDERACIÓN | VALORACIÓN 3 | HORMIGÓN |
|-------------------------|-------------|--------------|------------|
| Coste inicial | 0,3 | 5 | 1,5 |
| Adecuación | 0,3 | 6 | 1,8 |
| Durabilidad | 0,2 | 7 | 1,4 |
| Rapidez en la ejecución | 0,2 | 7 | 1,4 |
| TOTAL | | | 6,1 |

Tras la evaluación de las alternativas, la opción escogida es la de acero como material estructural.

7. Conclusiones

Tras el estudio de alternativas realizado para el presente proyecto, podemos sacar varias conclusiones que se tendrán en cuenta en la ejecución del mismo.

En primer lugar, elegiremos los caramelos duros como el producto que mejor se adapta a las necesidades de nuestra industria, principalmente por su elevada estabilidad y el menor riesgo de sufrir contaminaciones microbianas.

En segundo lugar, elegiremos la cocción a vacío como la mejor opción en cuanto al tratamiento térmico del producto, ya que facilita la cocción a temperaturas más bajas, con lo que el producto sufrirá menos daños por calentamiento.

En tercer lugar, utilizaremos el isomalt como edulcorante por ser el que mejores condiciones reúne para el producto.

En cuarto lugar, se utilizarán las cuadretas en cajas tipo expositor como envases del producto por reunir las mejores características en cuanto a comodidad, diseño y medio ambiente.

Por último, elegiremos el acero como material estructural para la construcción de la nave agroindustrial, por su facilidad en la ejecución a través de tornillería o soldadura, por su durabilidad y por su adecuación a los productos alimentarios.

A continuación, se muestra una tabla resumen de las opciones escogidas en función de las diferentes alternativas.

Tabla 25. Resumen de las opciones escogidas en función de las alternativas

| ALTERNATIVAS | OPCIÓN ESCOGIDA |
|---|-----------------------------------|
| Alternativas al tipo de caramelo | Caramelos duros |
| Alternativas al sistema de cocción | Sistema de cocción a vacío |
| Alternativas al tipo de edulcorante | Isomalt |
| Alternativas al formato del envase | Cuadretas en cajas tipo expositor |
| Alternativas al material de la estructura | Acero |

MEMORIA

Anejo 2. Ficha urbanística

ANEJO II

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

| |
|---|
| TITULO DEL PROYECTO: Proyecto de ejecución de una industria de elaboración de caramelos duros en la localidad de Venta de Baños (Palencia) |
| EMPLAZAMIENTO: Calle Villamuriel, Parcela 11. |
| MUNICIPIO Y PROVINCIA: Venta de Baños (Palencia) |
| PROMOTOR: Jesús Lajo Aguado |
| AUTOR: Daniel Lajo Peña |
| NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: Normas Urbanísticas recogidas en el Plan General de Ordenación Urbana de Venta de Baños (Palencia), 6 de agosto de 2001. |
| CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ: Urbano |

FICHA URBANÍSTICA

| DESCRIPCIÓN | EN NORMATIVA | EN PROYECTO | CUMPLIMIENTO (SI o NO) |
|-------------------------|---|--------------------------------------|------------------------|
| USO DEL SUELO | Industrial | Industrial | SI |
| PARCELA MÍNIMA | 125 m ² | 2080 m ² | SI |
| OCUPACIÓN MÁXIMA | 100% | 38,46 % | SI |
| EDIFICABILIDAD | 0,44 m ² / m ² | 0,38 m ² / m ² | SI |
| Nº DE PLANTAS s/rasante | III | I | SI |
| ALTURA MÁXIMA | 9,7 m | 8 m | SI |
| VUELO MÁXIMO | Voladizos: 2/3 L fachada Aleros: 0,6 m | Voladizos: NO Aleros: 0,5 m | SI |
| RETRANQUEOS | NO | NO | SI |
| FONDO EDIFICABLE | 5-14 m | 10,5 | SI |

El estudiante en Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias DANIEL LAJO PEÑA que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en VENTA DE BAÑOS a de de .

Firmado:



DANIEL LAJO PEÑA

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
En VENTA DE BAÑOS a de de .

MEMORIA

Anejo 3. Estudio de mercado

ÍNDICE ANEJO 3. ESTUDIO DE MERCADO

| | |
|--|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Situación del sector | 1 |
| 2.1 Distribución comercial..... | 2 |
| 2.2 Estructura empresarial..... | 4 |
| 2.2.1 Datos de facturación..... | 4 |
| 2.2.2 Empleo | 4 |
| 2.3 Consumo | 4 |
| 3. Mercado nacional | 5 |
| 4. Exportaciones | 6 |
| 5. Evolución histórica del sector | 7 |
| 6. Mercados exteriores..... | 10 |
| 6.1 Cambios en los mercados exteriores | 10 |
| 7. Innovación..... | 11 |
| 8. Incidencia sobre la salud | 11 |
| 9. Conclusiones..... | 12 |

1. Introducción

La industria española es la primera productora de caramelos y chicles de toda Europa. Es, por tanto, una industria altamente generadora de empleo con un elevado número de fábricas en todo el territorio nacional. España es uno de los principales productores de golosinas de la Unión Europea, según datos de la Asociación Española de Fabricantes de Caramelos y Chicles (CAYCHI). Además, tiene una clara vocación exportadora: casi el 50% de la producción se destina a mercados extranjeros.

- Producto asociado a momentos felices

Al pensar los caramelos, la mente lo asocia a momentos alegres. Bien porque evoque a las personas a la infancia, o bien porque se asocian los momentos de consumo de caramelos a momentos lúdicos y positivos de los que solemos guardar bonitos recuerdos.

2. Situación del sector

El producto estrella es el caramelo duro, cuya principal materia prima, el azúcar, es tres o cuatro veces más caro en la Unión Europea que en otros países. Importarla, tampoco resulta más barato debido a las elevadas tasas que hay que pagar para introducirla en la UE, perdiendo de esta manera competitividad en los países extracomunitarios respecto a otros productores como Brasil, Turquía, Argentina o China, ya que en estos países el coste para fabricar estos productos resulta notablemente menor. Las exportaciones se dirigen principalmente a los países europeos, principalmente a Italia, Polonia y República Checa.

En muchas empresas se aplican Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Y algunas de ellas ya cuentan con sistemas de aseguramiento de calidad certificados de acuerdo con Normas ISO, mientras hay otras que están en proceso de certificación. Lo mismo sucede en cuanto a la protección del medioambiente, pues ha habido profundos cambios en la actividad industrial de este sector para mejorar el respeto por la naturaleza. Muchos de los clientes exigen el cumplimiento de las normas ISO, en concreto la norma ISO 9000, para establecer lazos comerciales. Este aspecto goza de gran importancia de cara a la venta del producto, además de mejorar la organización interna de las fábricas. Algunas empresas también exigen el cumplimiento de estas normas ISO a sus proveedores en vistas de obtener la calidad deseada en las materias primas, que influirán de manera decisiva en el producto.

La Asociación Española de Dietistas y Nutricionistas (AEDN) ha reconocido la importancia de los caramelos y chicles sin azúcar debido a la sustitución de carbohidratos por edulcorantes con muy bajo aporte energético. Gozar de una mejor salud como tal o mantener la línea son algunos de los beneficios que los

consumidores obtienen de los caramelos y chicles funcionales. De esta manera, se está potenciando que las golosinas posean alguna utilidad añadida, además del placer de degustarlas. Golosinas con ingredientes nutritivos, como el bífido o ciertas vitaminas, con ingredientes de efectos calmantes o estimulantes del tipo del ginseng o el guaraná, que ya han aparecido en Japón y en Estados Unidos, representan las últimas incorporaciones al sector.

2.1 Distribución comercial

El canal clásico de distribución y venta de chicles y caramelos en nuestro país ha sido el denominado canal “impulso”, formado por una amplia red de pequeños establecimientos que ofrecen de manera exclusiva o dentro de un catálogo más amplio estas ofertas. Aunque es difícil proporcionar cifras precisas, se estima que hay unos 300.000 pequeños establecimientos (quioscos, tiendas de venta al peso, panaderías, máquinas especiales en cafeterías y bares, estancos, puestos en mercadillos, pequeñas tiendas, ultramarinos, gasolineras, etc.) donde es posible comprar dulces y caramelos. Unas 600 empresas distribuidoras están especializadas en el abastecimiento de todos estos pequeños puntos de venta. Se trata, en casi todos los casos, de pequeñas y medianas empresas, ya que sólo seis registran unas ventas superiores a los 6 millones de euros anuales.

Desde hace ya algún tiempo, la gran distribución ha empezado a tener un papel clave en la venta de dulces y caramelos y la mayoría de los grandes operadores del sector han orientado sus estrategias para primer este canal, en detrimento del “impulso”. Se considera que un 32% de todos los caramelos consumidos en España se venden en supermercados y un 7% en hipermercados. El canal impulso, por su parte, controla algo más del 40% de las ventas de caramelos y en torno al 25% de las de chicle.

Sin embargo, aunque la entrada de estos productos en los lineales de los supermercados ha sido muy notable en los últimos años, la participación del denominado canal impulso (pequeñas tiendas, ultramarinos, gasolineras, etc) sigue siendo mayoritaria y contribuye a la pervivencia de estas tiendas de cercanía y conveniencia.

A continuación, se muestra una tabla con los principales fabricantes de caramelos que se distribuyen por la geografía española:

Tabla 1. Principales fabricantes de caramelos en España por provincias

| NOMBRE DE LA EMPRESA | PROVINCIA |
|---------------------------------------|------------------|
| CARAMELOS CERDÁN, S.L | MURCIA |
| FINI GOLOSINAS S.L.U | MURCIA |
| VIDAL GOLOSINAS, S.A. | MURCIA |
| CHUPA CHUPS, S.A.U. | BARCELONA |
| FLEER ESPAÑOLA, S.L | BARCELONA |
| STORCK IBÉRICA S.L | BARCELONA |
| MARS IBERIA | BARCELONA |
| HARIBO ESPAÑA, S.A.U. | BARCELONA |
| VDA. PIFARRÉ y Cía., S.L | BARCELONA |
| DAMEL GROUP, S.L | ALICANTE |
| MARSHMALLOWS INTERNACIONAL, S.L.U. | ALICANTE |
| DULCES EL AVIÓN, S.A. | LA RIOJA |
| EL CASERIO, S.A. | NAVARRA |
| FIESTA COLOMBINA S.L.U. | MADRID |
| INTERVAN S.L | MADRID |
| LA FÁBRICA DE CARAMELOS | GRANADA |
| CARAMELOS SANTOS S.A | LEÓN |
| IBÉRICA DE GOLOSINAS S.L | VALLADOLID |
| CARAMELOS PINEDO | BURGOS |
| LA ASTURIANA S.A | ASTURIAS |
| TOP CANDY | BADAJOS |
| CARAMELOS PICALSINA S.L | ALBACETE |
| INDUSTRIAS MARJO S.L | ZARAGOZA |
| SUGAR´S MAGIC | ZARAGOZA |

Como se puede observar, la relativa dispersión geográfica de sus empresas lo convierte en un sector motor de desarrollo rural y en un potente generador de empleo, tanto directo e indirecto.

2.2 Estructura empresarial

El mercado de dulces y caramelos en España se encuentra en manos de unos pocos y grandes grupos que son, muy a menudo, filiales de enormes compañías multinacionales. Las diez primeras empresas del sector acaparan el 70% de todas las ventas, mientras que las cinco primeras presentan una cuota conjunta del 53%.

2.2.1 Datos de facturación

La principal empresa del sector registra una facturación de 84 millones de euros anuales, mientras que la segunda llega hasta los 62 millones de euros, la tercera y la cuarta presentan facturaciones en torno a los 45 millones de euros en cada caso y la quinta supera los 41,5 millones de euros. Las marcas blancas no tienen la importancia habitual en este mercado. Así, dentro de los caramelos blandos, las marcas de distribución controlan el 27,2% de todas las ventas en valor, mientras que la primera oferta con marca propia presenta un porcentaje más importante del 28,9%, la segunda se sitúa en el 9,4% y la tercera llega al 9,1%. En el caso de los caramelos duros, las marcas de distribución suponen apenas el 11,7% del total de ventas en valor, frente a una primera oferta con marca propia que llega al 22,2%. La segunda alcanza el 22% y la tercera se queda en el 6,3%.

2.2.2 Empleo

En nuestro país hay unas 100 empresas fabricantes y comercializadoras de dulces y caramelos que generan alrededor de 4.000 puestos de trabajo directos. Cataluña es la comunidad autónoma donde se radica la mayoría de estas empresas, en torno a una tercera parte del total. A continuación, aparecen Madrid, Comunidad Valenciana y Murcia, con un porcentaje conjunto de otro 33%. El sector de los caramelos y chicles se presenta como un potente empleador en alza. En 2017, el sector experimentó un crecimiento de la contribución al empleo del 7,4 %, con un total de 4470 empleos, y en 2018, el crecimiento del empleo en este sector fue de un 5,2 %, haciendo un total de 4701 empleos, de los cuales el 81 % pertenecen a contratación fija

2.3 Consumo

El cambio más relevante en el perfil de los consumidores principales de chicles y caramelos en nuestro país ha sido la irrupción de un público adulto como segmento clave a la hora de explicar el incremento de las demandas en los últimos años. Aunque parece que la crisis ha provocado que esa tendencia se ralentice, lo cierto es que durante los últimos ejercicios han sido las presentaciones dirigidas hacia esos consumidores las que han tenido unos comportamientos más dinámicos.

A pesar de que la industria española de caramelos y dulces es la primera productora de toda Europa, nuestros niveles de consumo se encuentran muy debajo de otros países de la Unión Europea. En España se consumen alrededor de 17,5 € de caramelos por persona y año. Esta cifra se encuentra muy lejos de las que se registran en Noruega (71 € per cápita) y Reino Unido (37 €). En Italia el consumo es ligeramente superior al de nuestro país, con 18 €, mientras que se sitúan por debajo Francia (15,1 €), Portugal (12,7 €) y Grecia (4,3 €).

Dentro de España, los mayores consumos se registran en hogares con hijos adultos, entre parejas sin hijos y entre amas de casa con más de 44 años.

Los caramelos y chicles funcionales dirigidos al público adulto representan la mejor ayuda al crecimiento de la industria de las golosinas. Este mercado viene persiguiéndose desde 1992, debido, entre otros motivos, a la inversión de la pirámide demográfica, que provoca un crecimiento de la población adulta, y al interés por aumentar las posibilidades de mercado.

Se deben tener en cuenta los productos más valorados por los adultos, un factor que ha cambiado las tendencias del mercado. Así, los chicles sin azúcar suponen ya el 80% del consumo y los caramelos sin azúcar, el 53%. Y, aunque resulte más difícil, también se está abriendo mercado para las gominolas sin azúcar. Uno de los mejores ejemplos de esta tendencia se encuentra en que el lanzamiento de los toffees sin azúcar posibilitó el aumento de sus ventas tras un período de recesión.

3. Mercado nacional

Los datos económicos correspondientes al ejercicio 2014, incluidos dentro del 'Informe Anual de Produlce' (Asociación Española del Dulce), registra datos positivos para la industria del dulce, que incrementó sus ventas un 2,6 % en términos de volumen (1.303 t) y un 1,1 % en valor (4.485 millones de €). Sin embargo, se aprecia un comportamiento desigual por mercados, ya que mientras el consumo interno se resintió ligeramente (-1,5 %), las exportaciones se dispararon un 11,4 %, elevando un 7,9 % su valor.

El sector del dulce incrementó su facturación un 2,8 % en 2015. Concretamente, superó las 1.300.000 toneladas producidas y alcanzó los 4.612 millones de euros de facturación anual. Este dato, que representa un 0.43 % dentro del PIB nacional y un 2,44 % del PIB industrial, vuelve a situar a la industria del dulce como el séptimo sector que más factura dentro de la industria alimentaria y se sitúa como el quinto en términos de exportaciones. Cifras que confirman que, el 2015 fue un buen año para la industria del dulce que salió fortalecida de una recesión económica que empieza a mostrar su recuperación. Otro dato positivo es la recuperación del mercado nacional, que ascendió un 2,4 % en valor y un 1% en volumen, rompiendo así la tendencia negativa del 2014.

El año 2016 ha confirmado la fortaleza y tendencia positiva. Así pues, al cierre del ejercicio, la producción derivada al mercado nacional llegó casi a 875.000 t y roza los 3.500 millones de euros, con incrementos del 1,6% en volumen y 2,4 % en valor respecto a 2015. De este modo, el total de la producción se incrementa un 1,7 % en volumen alcanzando 1,35 millones de t y una facturación de 4.732 millones de euros (+2,6 %).

En el año 2017 la industria española del dulce continúa su consolidación como sector económico de referencia dentro de la industria de alimentación y bebidas, situándose en sexta posición. Cabe destacar la buena acogida por parte del consumidor nacional de productos de mayor valor añadido y la creciente subida de las exportaciones. A pesar del estancamiento demográfico que vive España, la producción derivada al mercado nacional alcanza cifras de 880.000 t y crece un 0,7% respecto a 2016. En valor, este crecimiento se duplica (+1,4%) hasta los 3.545 millones de €. Por otro lado, el consumo per cápita se mantiene y alcanza los 24,34 kg/persona/año en el total de categorías.

La estabilidad marca la pauta en 2018. La categoría de caramelos y chicles contribuye en un 17,6% al valor de facturación total del sector del dulce en 2018 y en un 16,4% en términos de volumen. Después de un 2017 con ligero crecimiento, en 2018 el crecimiento de las exportaciones en un 2,9% sirve para anular el retroceso de las ventas en el mercado nacional (-1,9%).

4. Exportaciones

Las exportaciones son clave en el desarrollo del sector del dulce, ya que la mitad de la producción se destina al extranjero. Las empresas del sector tienen mercados en el extranjero ya consolidados, que disfrutan de buena salud, pese a los problemas surgidos en todo tipo de exportaciones a raíz de la subida del euro.

Las golosinas llegan casi a 100 países, pero los mayores clientes son europeos y norteamericanos. Aunque los países de Oriente Medio también son grandes importadores de gominolas, chicles y caramelos.

China, Turquía y Argentina son los principales competidores en la venta mundial de golosinas. El caso de China es especial porque, aunque aún disponen de métodos de producción más artesanales, cuentan con una mano de obra barata y numerosa, por lo que pueden ofertar precios muy competitivos.

España consolidó su posición en caramelos y chicles durante el año 2014 como primera productora europea en esta categoría, con un aumento de sus ventas en volumen del 8,4%; si bien en valor apenas evolucionó un 1,9%, tras la generalización de los envases reducidos, de menor coste unitario, o bien, de los tamaños ahorro. En cualquier caso, incrementó su peso en el mix de consumo nacional por valor, con una cuota del 13%, frente al 12,8% de 2013, siendo el sector que logró una mejor

progresión en el último ejercicio. El comercio exterior supuso el 34,6% de la producción de dulce nacional, frente al 32,1% del ejercicio anterior, consolidándose la presencia de las empresas del sector en nuevos mercados como Oriente Medio, Japón o Norte de África, además de los ya tradicionales de la UE, que absorben el 78,5% del total. A pesar de la sensible caída del consumo doméstico entorno al 1%, se ha demostrado la gran fortaleza de la industria del dulce español centrando su foco en la internacionalización y en la innovación como objetivos prioritarios.

Respecto a las exportaciones en el año 2015, crecieron un 4,1 % llegando a los 1.198 millones de euros, aumentando tanto nominalmente como en su peso sobre la producción total, llegando a una propensión a la exportación de un 35,3%. Como punto destacado, algunas categorías de producto como la de galletas o la de caramelos y chicles que superaron este porcentaje con un 40 % y un 45 % respectivamente.

Durante el año 2016, la exportación se afianza como puntal de competitividad rozando las 480.000 t exportadas (+2%) y llegando a una facturación de 1.235 millones de euros (+3,1%). Así, el sector mantuvo su tradicional balanza comercial positiva, con una penetración de importaciones del 23,1% del volumen total consumido y una tendencia exportadora del 35,4% del volumen producido nacionalmente. La distribución de exportaciones se mantiene similar al pasado ejercicio, destinándose un 74,3% de la producción a la UE y el restante 25,7% a terceros países.

En este sentido, cabe destacar la consolidación de EE.UU. como cuarto destino mundial de nuestras exportaciones por delante de mercados como Alemania o Italia. Se introduce también de nuevo en el top ten de destinos de nuestra exportación Israel (9º), a quien se une en 10º puesto Canadá. China (11), Irán (12) y Argelia (14) también van ganando puestos año a año y se sitúan a niveles próximos a Canadá.

En 2017, se han obtenido cifras record en exportación, mostrando crecimientos del 7,4% en volumen y 5,4% en valor, lo que permite al sector superar el medio millón de toneladas exportadas y alcanzar una facturación de 1301 millones de euros. El sector destina casi el 37% de su producción al exterior. El ligero descenso en la penetración de importaciones sitúa al dulce a la cabeza de sectores con mejor balanza comercial, duplicando las exportaciones a las importaciones.

La categoría de caramelos y chicles se consolida en 2018 como la más exportadora del sector del dulce, computando con más de 386 millones de euros por el 30,3% del valor de exportaciones del sector en su conjunto en este año. Si atendemos a su participación en volumen, la categoría de caramelos y chicles aparece en segunda posición con un 32% de los volúmenes vendidos en el exterior, alcanzando en 2018 las 158.500 toneladas, un 4,7% más que el año anterior.

5. Evolución histórica del sector

A través de los distintos informes de la Asociación Española del Dulce, se han podido elaborar distintas tablas y gráficos que muestran los datos básicos del sector, dando cuenta del progreso y la evolución que han registrado los dulces en España durante los últimos años, concretamente en el sector de los caramelos.

| | AÑO 2014 | AÑO 2015 | AÑO 2016 | AÑO 2017 | AÑO 2018 |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| MERCADO NACIONAL | 111.527 t (+ 1,8 %) | 112.352 t (+0,7 %) | 120.610 t (+ 7,4 %) | 126.678 t (+ 4,7 %) | 128.173 t (+ 1,5 %) |
| EXPORTACIÓN | 128.350 t (+6,1 %) | 147.602 t (+15 %) | 143.838 t (-2,6 %) | 162.393 t (+ 12,9 %) | 164.992 t (+ 1,6 %) |
| TOTAL | 239.877 t (+ 4,05 %) | 259.954 t (+ 8,37 %) | 264.448 t (+ 1,73 %) | 288.672 t (+ 9,3 %) | 293.164 t (+ 1,6 %) |

Figura 1. Datos sobre el volumen de producción en toneladas de caramelos en España.
FUENTE: PRODULCE.

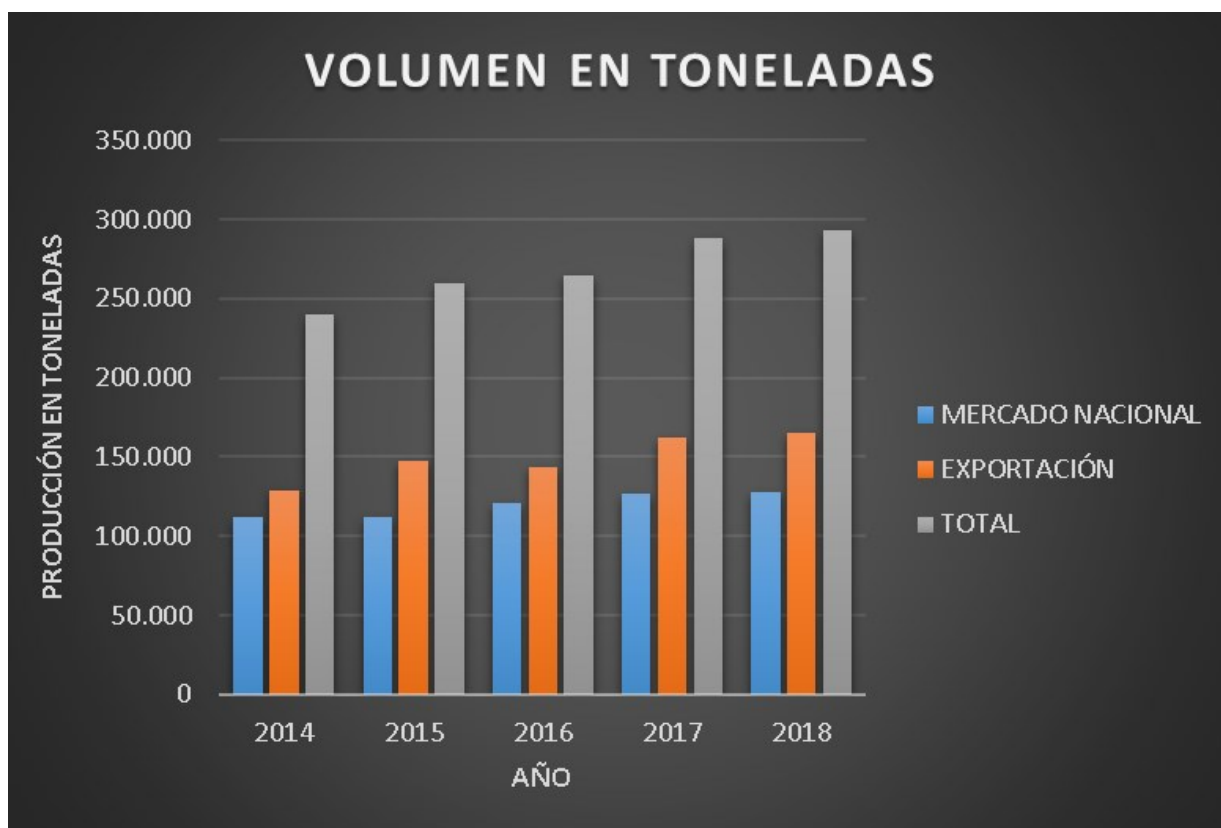


Figura 2. Evolución histórica del volumen de producción en toneladas de caramelos en España. Elaboración propia.

| | AÑO 2014 | AÑO 2015 | AÑO 2016 | AÑO 2017 | AÑO 2018 |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| MERCADO NACIONAL | 437 M.€ (-5,31 %) | 426 M.€ (-2,6 %) | 455 M.€ (+6,9 %) | 476 M.€ (+4,5 %) | 484 M.€ (+1,7 %) |
| EXPORTACIÓN | 248 M.€ (+8,1 %) | 272 M.€ (+ 8,4 %) | 253 M.€ (- 6,9 %) | 274 M.€ (+8 %) | 286 M.€ (+4,5 %) |
| TOTAL | 685 M.€ (+1,9 %) | 698 M.€ (+ 0,7 %) | 708 M.€ (+ 1,5 %) | 749 M.€ (+ 5,8 %) | 770 M.€ (+ 2,7 %) |

Figura 3. Datos sobre el valor de producción de caramelos en España en millones de €. FUENTE: PRODULCE.

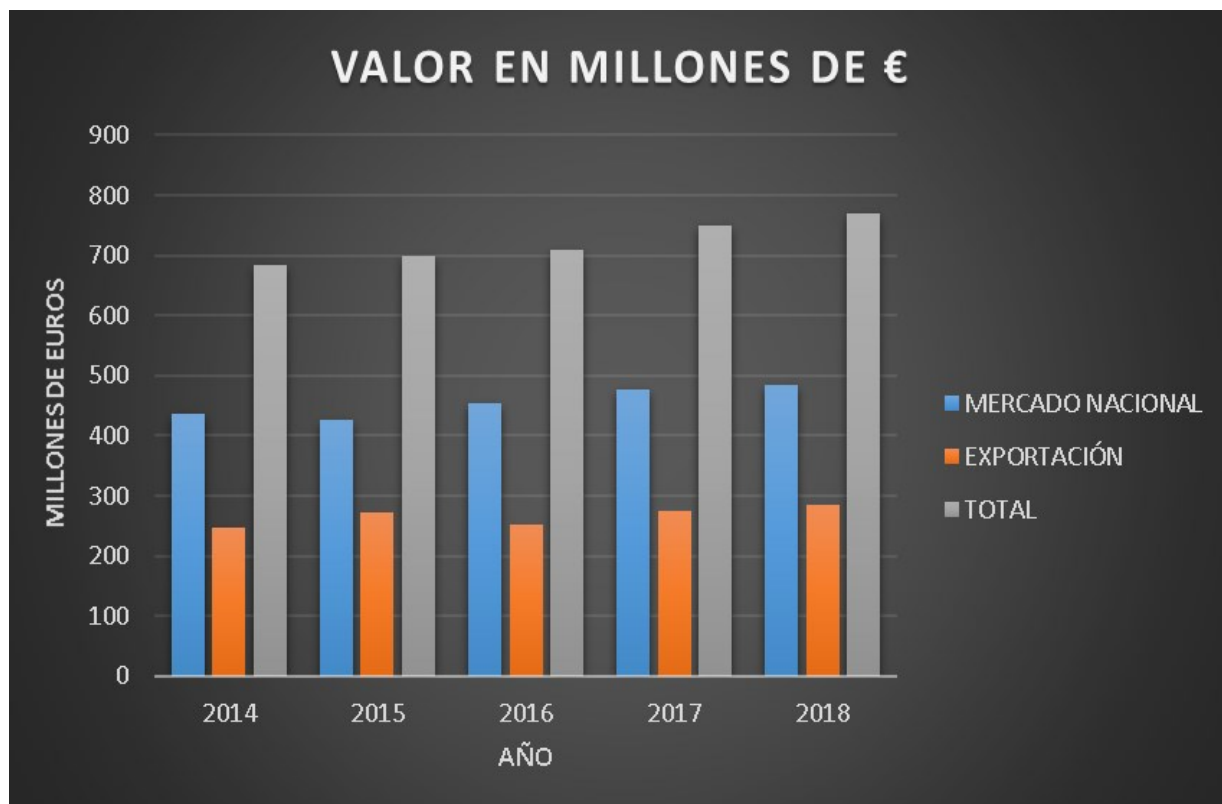


Figura 2. Evolución histórica del valor de producción de caramelos en España en millones de €. Elaboración propia.

6. Mercados exteriores

En cuanto a los mercados exteriores, sorprende el espectacular avance de EE.UU., ofreciendo el mayor crecimiento en términos absolutos y un crecimiento del 28,3% respecto a 2016. Reino Unido, a pesar de la incertidumbre generada por el Brexit, también muestra un importante avance (+12% hasta 52083 t). También destaca Italia (+14,6% hasta 33.487 t), Países Bajos (+34.4% hasta 10895 t), Polonia (+54.4% hasta 7.101 t) y Suecia (+167% hasta 4.232 t).

Fuera de la Unión Europea se observa el impacto que está teniendo la imposición de barreras técnicas y comerciales en ciertos países. Las exportaciones a Argelia caen casi un 20% y en China superan el 30%. Sin embargo, es en este contexto donde se comprueba el carácter internacional del sector y su capacidad de reacción, pues estos impactos se vieron contrarrestados por el aumento de exportaciones a países como Marruecos (+211%), Mauritania (+26%), Australia (+21%), Jordania (+21%) y Cuba, además de la consolidación de otros con mayor peso como Israel (+4,5%) y Canadá (+12,3%). En conjunto, las ganancias en estos mercados ascienden a 10.066 t extras vendidas en 2017 respecto a 2016.

6.1 Cambios en los mercados exteriores

Las exportaciones son clave en el desarrollo del sector de las golosinas, ya que la mitad de la producción se destina al extranjero. Las empresas del sector tienen mercados en el extranjero ya consolidados, que disfrutan de buena salud, pese a los problemas surgidos en todo tipo de exportaciones a raíz de la subida del euro.

Las golosinas llegan casi a 100 países, pero los mayores clientes son europeos y norteamericanos. Aunque los países de Oriente Medio también son grandes importadores de gominolas, chicles y caramelos.

China, Turquía y Argentina son los principales competidores en la venta mundial de golosinas. El caso de China es especial porque, aunque aún disponen de métodos de producción más artesanales, cuentan con una mano de obra barata y numerosa, por lo que pueden ofertar precios muy competitivos.

Los caramelos y chicles funcionales dirigidos al público adulto representan la mejor ayuda al crecimiento de la industria de las golosinas. Este mercado viene persiguiéndose desde 1992, debido, entre otros motivos, a la inversión de la pirámide demográfica, que provoca un crecimiento de la población adulta, y al interés por aumentar las posibilidades de mercado.

Se deben tener en cuenta los productos más valorados por los adultos, un factor que ha cambiado las tendencias del mercado. Así, los chicles sin azúcar suponen ya el 80% del consumo y los caramelos sin azúcar, el 53%. Y, aunque resulte más difícil, también se está abriendo mercado para las gominolas sin azúcar.

7. Innovación

Cabe destacar el perfil innovador del sector. Sólo en 2016, 1.738 nuevos productos vieron la luz en España. Además, este perfil se acentúa año tras año. El número de innovaciones en 2016 creció casi un 25% respecto a 2015. Y durante el ejercicio de 2017 vieron la luz 1.850 innovaciones, un 6% más respecto a 2016, creciendo especialmente el porcentaje de innovaciones radicales (+15%), las reformulaciones (+14%) y las extensiones de marca (+14%). Con más del 90% de los nuevos lanzamientos realizados en 2018, la innovación de la categoría de caramelos y chicles se afianza en torno a la ampliación de gama y la reformulación, ofreciendo al consumidor nuevas sensaciones tratando de aportar nuevas funcionalidades a un consumidor cada vez más exigente sin perder las señas de identidad de sus productos.

8. Incidencia sobre la salud

En los últimos años, diversos informes han mejorado la opinión de expertos en referencia a los efectos de los dulces sobre la salud. Fundamentalmente, han demostrado que no contienen grasas, que pueden incorporarse en una dieta sana y equilibrada y que no son un factor de riesgo para la salud dental.

Además, estos estudios han destacado algunos de los aspectos positivos de su consumo, como la potenciación de la memoria o la capacidad para reducir la ansiedad de consumir elementos más energéticos.

Según la AEDN (Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas), dentro de una dieta equilibrada se puede incluir el consumo de golosinas, siempre que la cantidad de azúcar ingerido por día no supere el 10% de las calorías. De todos modos, no se recomiendan más de cuatro ingestas diarias y se aboga por un consumo ocasional.

En cuanto a la relación directa entre el consumo de caramelos, chicles y gominolas con la obesidad, los expertos consideran que es poco significativa.

Además, apuntan que este problema depende de un elevado consumo de grasas, mientras que la presencia de éstas en las golosinas es casi nula.

La mayoría de estos productos tiene un aporte calórico de entre 1 y 35 calorías, provenientes, sobre todo, de los hidratos de carbono. Sin embargo, las grasas están ausentes en la mayoría de las golosinas, si bien aparecen en el caramelo blando, con 0,2 gramos por unidad, o en el regaliz, con 0,05 gramos por unidad.

Además, no se ha encontrado ninguna relación causa-efecto entre un mayor número de caramelos y chicles y una mayor incidencia de la Diabetes Mellitus. Y en cuanto a

la influencia sobre la caries dental, ésta se debe a múltiples factores, no sólo al consumo de azúcares. De cualquier modo, con una buena higiene buco-dental, rica en flúor, puede reducirse considerablemente el riesgo de su aparición.

Entre los aspectos positivos, figuran el efecto tranquilizante que provocan en general y la gran energía que aportan al cerebro, de la que pueden beneficiarse aspectos como la memoria y la concentración.

9. Conclusiones

Es interesante invertir en el sector de los caramelos por múltiples razones:

- La demanda en cuanto a consumo en el sector del dulce es alcista, creciendo a un ritmo de un 2% anual, aumentando en consecuencia tanto el gasto como el consumo por persona en los hogares españoles.
- El sector de los caramelos en España presenta bajas importaciones, con lo que se podría abrir un importante nicho de mercado en el territorio nacional.
- Analizando la competencia en el territorio, no existe ninguna empresa en la provincia de Palencia cuya actividad principal sea la fabricación de caramelos, y en la comunidad de Castilla y León existen pocas empresas que se dediquen a dicha actividad, con lo cual hace que atractiva la creación de una fábrica de este tipo.
- El sector de los caramelos es un potente empleador en alza, con lo que la creación de esta industria constituiría un motor de empleo que actuaría como dinamizador del medio rural ayudando a poner freno a la despoblación.
- El sector del dulce en general, es un sector que crece por encima de la media de otros sectores de la industria de alimentación y bebidas.

MEMORIA

Anejo 4. Estudio geotécnico

ÍNDICE ANEJO 4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Toma de muestras | 1 |
| 3. Análisis y ensayos geotécnicos | 3 |
| 3.1 Análisis granulométrico por tamizado UNE 103.101 | 3 |
| 3.2 Límites de Attenberg; UNE 103.103; UNE 103.104 | 3 |
| 3.2.1 Límite líquido; UNE 103.103..... | 3 |
| 3.2.2 Límite plástico; UNE 103.104 | 4 |
| 3.2.3 Índice de plasticidad (IP)..... | 4 |
| 3.3 Compactación. Proctor modificado. UNE 103.501 | 4 |
| 3.4 Compactación. Índice C.B.R. de laboratorio; UNE 103.502 | 5 |
| 3.5 Contenido de materia orgánica (%); UNE 103.204 | 5 |
| 4. Informe de los resultados de los ensayos geotécnicos | 5 |
| 5. Conclusiones..... | 12 |

1. Introducción

Para realizar una correcta ejecución de la industria de elaboración de caramelos duros en la localidad de Venta de Baños (Palencia), se hace imprescindible un estudio geotécnico de los distintos estratos geológicos del lugar donde se pretende emplazar las obras.

La geotecnia tiene por objeto conocer los rasgos físicos y mecánicos de los suelos, los cuales van a soportar la construcción de la industria. Todos esos rasgos se determinarán mediante los correspondientes análisis y ensayos geotécnicos efectuados sobre muestras representativas.

El estudio se justifica en la "EHE -08", en su artículo 4 de documentos del proyecto, así como en el código técnico de la edificación (CTE).

2. Toma de muestras

Para la realización de los análisis y ensayos geotécnicos es necesario recurrir a unas muestras representativas de los diferentes estratos geológicos implicados en la obra. Para el estudio geotécnico del terreno se tomaron tres muestras de aproximadamente 20 kg de peso cada una en distintos puntos a lo largo de la parcela.

Se tomaron muestras de los siguientes estratos:

- Arenas, limos, arcillas.
- Margas, margas arcillosas, niveles calcáreos y yesíferos.
- Calizas y dolomías.

Las muestras se obtuvieron al excavar por extracción directa manual mediante pala. Las mismas fueron enviadas para su posterior análisis a los Laboratorios CESECO S.A. (Valladolid).

Según la tabla 3.1 "Tipo de construcción" del DB Seguridad Estructural - Cimientos en su apartado 3 "Estudio Geotécnico", la construcción proyectada pertenece a la clasificación C-1 "otras construcciones de menos de 4 plantas".

Tabla 1. Tipo de construcción

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

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

Según la tabla 3.2 "Grupos de terreno" extraída del DB-SE-Cimientos en su apartado 3 "Estudio Geotécnico", nuestra edificación pertenece al grupo T-1 en lo referente al tipo de terreno.

Tabla 2. Grupos de terreno

| Grupo | Descripción |
|-------|--|
| T-1 | Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados. |
| T-2 | Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m. |

Según las tablas 3.3 “Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas” y 3.4 “Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentajes de sustitución por pruebas continuas de penetración” presentes en ese mismo documento, la distancia máxima entre puntos de reconocimiento será de 35 metros y la profundidad orientativa de 6 metros, a la vez que solo serán necesarios dos ensayos en distintos puntos para determinar las propiedades geotécnicas de la parcela.

Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

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

Tabla 4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

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

3. Análisis y ensayos geotécnicos

Los análisis han sido realizados en el Laboratorio de Control de Calidad CESECO S.A. (Valladolid). Los trabajos realizados han consistido en la ejecución de los ensayos de laboratorio necesarios para la identificación de los distintos materiales presentes en nuestro suelo. Los ensayos más usuales para la realización del proyecto son:

- Granulometría. UNE 103.101
- Límites de Atterberg. UNE 103.103 y UNE 103.104
- Ensayos de compactación (Proctor Modificado). UNE 103.501
- Índice C.B.R. UNE 103.502
- Materia orgánica UNE 103.204

3.1 Análisis granulométrico por tamizado UNE 103.101

Con el análisis granulométrico se clasifican las partículas por tamaños (mediante un tamizado) y se especifican los límites que separan las distintas fracciones, fijando el porcentaje de partículas que estén incluidas en cada fracción.

Para la realización de este análisis se usa la técnica del tamizado con las partículas mayores de 0,080 mm, que corresponden con las aberturas del tamiz ASTM — 200, consistente en cribar una muestra de suelo a través de una batería de tamices de apertura de malla decreciente, de tal modo que va pasando lo que queda retenido en cada tamaño.

El resultado final se representa gráficamente en la curva granulométrica donde podemos observar los distintos porcentajes de cada fracción.

3.2 Límites de Atterberg; UNE 103.103; UNE 103.104

Los límites de Atterberg se emplean para conocer la consistencia de un suelo y para ello sólo se utiliza la fracción fina de éste. Además debe entenderse que el porcentaje de humedad de todos los ensayos se refiere al peso del suelo seco.

El suelo puede estar en cuatro estados de consistencia en función de la mayor o menor humedad que tenga: estado líquido, plástico, blando y duro. A los puntos en los que el suelo cambia de estado se les denomina límites de Atterberg. Estos límites estudian la plasticidad o capacidad que tiene un material para deformarse.

El análisis granulométrico junto con los límites de Atterberg nos van a permitir calcular el índice de grupo y el valor soporte, los cuales van a determinar los espesores del firme.

3.2.1 Límite líquido; UNE 103.103

Procedimiento recogido en la norma UNE 103-103-94.

Mediante la cuchara de Casagrande se determina el límite líquido, paso de estado plástico a líquido. La cuchara se rellena con una muestra de suelo desecada, desmenuzada y amasada con cierta cantidad de agua. Con una espátula triangular se hace un corte en la muestra, se realiza el giro de una manivela que provoca sacudidas en la cuchara. Se anota el número de cucharas que hacen falta para que, por deslizamiento, se junten las dos mitades de la muestra en una longitud aproximada de 1 cm (N). Cuando el surco se cierra a los 25 golpes, el contenido de humedad es el L.L. Esta operación se realiza 3 ó 4 veces con distintas humedades relativas (H).

Se representan en un gráfico logarítmico los puntos (N, H) y la recta que los une (recta con pendiente 0,117 determinada experimentalmente). Con la intersección de la recta con la abscisa se obtiene el L.L.

3.2.2 Límite plástico; UNE 103.104

El límite Plástico es la humedad relativa por debajo de la cual el suelo empieza a perder cohesión por falta de humedad, resquebrajándose al ser moldeado, por encima de este punto se moldea fácilmente; es el paso del estado blando al plástico.

Para obtener el L.P. se intenta hacer un cilindro, cada vez más fino, con una muestra de suelo que rueda sobre un cristal esmerilado. Cuando el cilindro tenga un diámetro de 3 mm y empiece a desmoronarse, se pesa y se calienta en estufa para determinar su humedad, que será el límite plástico.

El índice de plasticidad es la diferencia entre L.L. y el L.P. Los límites de Atterberg dependen de los limos y arcillas del suelo. Para estos dos ensayos se utiliza el suelo que pasa por tamiz 40, arenas finas, limos y arcillas.

3.2.3 Índice de plasticidad (IP)

Mediante el establecimiento de estos límites, se puede obtener el índice de Plasticidad (IP) por diferencia entre el límite líquido y el plástico. Este índice representa el margen de humedad en el cual el suelo se comporta como plástico, teniendo a mayor IP mayor entumecimiento y menor permeabilidad y compresibilidad.

$$IP = LL - LP$$

Acorde al valor del índice de plasticidad, distinguió los siguientes materiales.

- Suelos desmenuzables ($IP < 1$)
- Suelos débilmente plásticos ($1 < IP < 7$)
- Suelos medianamente plásticos ($7 < IP < 15$)
- Suelos altamente plásticos ($IP > 15$)

Todos los límites se expresan en porcentaje de agua contenida sobre suelo seco.

3.3 Compactación. Proctor modificado. UNE 103.501

Ensayo de laboratorio cuya finalidad es averiguar el punto máximo de la curva densidad-humedad de un suelo. Se trata de averiguar la humedad óptima a la cual se consigue la densidad seca máxima con cierta energía de compactación.

El ensayo consiste en colocar una muestra de suelo humedecida en un molde de 2320 cm³ de capacidad en tres capas sucesivas, cada una de ellas se compacta con 55 golpes de maza de una masa de compactación que pesa 4,54 kg. Se dibuja una curva con los puntos humedad-densidad y se localiza el valor de la densidad máxima y su correspondiente humedad óptima. La humedad óptima para un mismo suelo, es menor con el Proctor modificado y se consigue mayor densidad máxima.

3.4 Compactación. Índice C.B.R. de laboratorio; UNE 103.502

El C.B.R. (California Bearing Ratio) es un índice de resistencia de los suelos, que depende de sus condiciones de estado, densidad y humedad, así como de la sobrecarga que se le aplique. Se puede definir como el valor de la presión que hay que realizar para llegar a una cierta penetración, expresada como un porcentaje de la requerida en una muestra tipo.

Este método se utiliza para evaluar la capacidad de soporte de suelos empleados en rellenos compactados. Se basa en el Proctor, usa el mismo recipiente y la muestra se compacta de la misma forma.

De una muestra de suelo se determina su humedad inicial, conociendo las condiciones Proctor Modificado, se añade agua para alcanzar la humedad necesaria, se amasa y se vierte sobre un molde donde se compactan las tres capas con 80 golpes por capa con la maza del Proctor Modificado. Se determina la humedad del suelo compactado, se pesa el molde con el suelo húmedo.

Una prensa hace bajar un pistón de penetración con velocidad uniforme. Al mismo tiempo, se anotan las lecturas de un anillo dinamométrico para una serie de profundidades de penetración. El ensayo se repite con otros dos moldes, dando 50 y 25 golpes por capa respectivamente. En un gráfico se dibuja la curva penetraciones-carga sobre el pistón (las penetraciones se expresan en mm y van colocadas en las abscisas, la carga en ordenadas). De ella se toman los valores de carga correspondientes a las penetraciones de 5,254 y 5,08 mm, que multiplicados por unas constantes de transformación (0,0735 y 0,049 respectivamente) dan dos valores, el mayor se toma como índice CBR, que se expresa en % de resistencia a punzonamiento comparado con otra curva standard que se utiliza como patrón.

3.5 Contenido de materia orgánica (%); UNE 103.204

Este método determina el contenido de materia orgánica oxidable de un suelo mediante permanganato potásico. En este método se determina el porcentaje de materia orgánica de la muestra como cociente entre el volumen de solución de permanganato 0,1 N gastados multiplicados por el factor de normalidad y los gramos de muestra gastados.

4. Informe de los resultados de los ensayos geotécnicos

Los resultados obtenidos tras los diferentes ensayos y análisis realizados para los suelos de la zona del proyecto se presentan a continuación:

RESULTADOS MUESTRA 1: ARENAS, LIMOS Y ARCILLAS

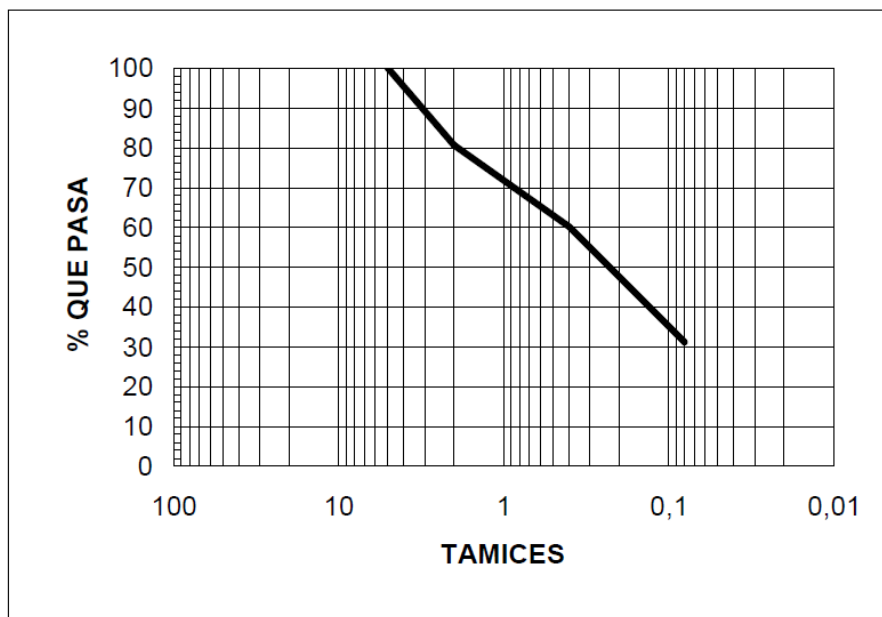


Figura 1. Curva granulométrica de la muestra 1

Tabla 1. Análisis granulométrico por tamizado de la muestra 1

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO UNE 103.101 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|------|------|
| Tamiz (mm.) | 125 | 100 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 10 | 5 | 2 | 0,40 | 0,08 |
| Cernido (%) | | | | | | | | | | 100,0 | 80,6 | 60,3 | 31,1 |

Tabla 2. Resultados de compactación muestra 1

| PROCTOR MODIFICADO; UNE 103.501 | |
|---------------------------------|-------|
| Densidad. Seca Máx. (g/cc) | 1,78 |
| Hum. Óptima (%) | 12,21 |

| C.B.R. DE LABORATORIO; UNE 103.502 | |
|------------------------------------|-------|
| Índice C.B.R. | 6 |
| Compactación (%) | 100,9 |
| Densidad (g/cc) | 1,79 |
| Humedad (%) | 12,48 |
| Hinchamiento (%) | 1,33 |
| Absorción (%) | 1,23 |

Tabla 3. Límites de Atterberg y % de materia orgánica de la muestra 1

| LÍMITES DE ATTERBERG; UNE 103.103; UNE 103.104 | |
|--|-------------|
| Límite líquido; UNE 103.103 | 26,7 |
| Límite plástico; UNE 103.104 | 12,2 |
| Índice de plasticidad | 14,5 |
| | |
| MATERIA ORGÁNICA (%); UNE 103.204 | 1,12 |

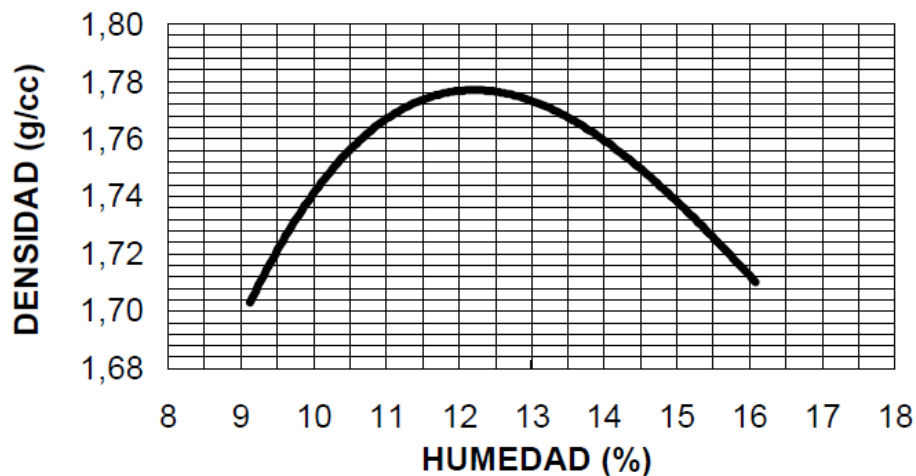


Figura 2. Curva Próctor modificada muestra 1

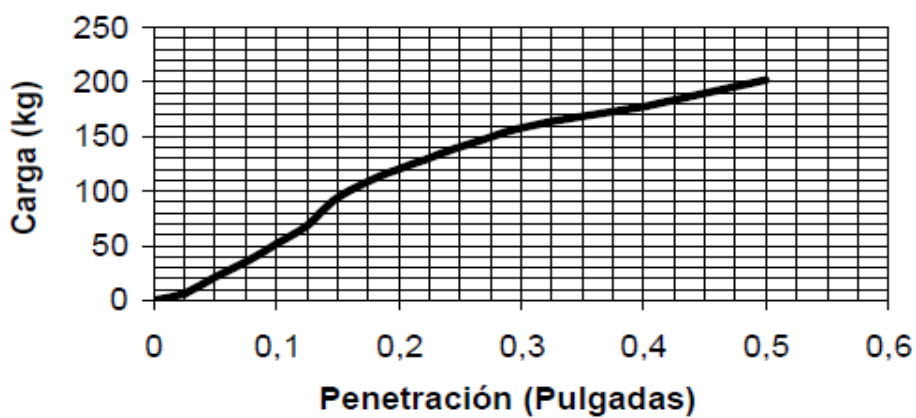


Figura 3. Resultado CBR muestra 1

RESULTADOS MUESTRA 2: MARGAS, NIVELES CALCÁREOS Y YESÍFEROS

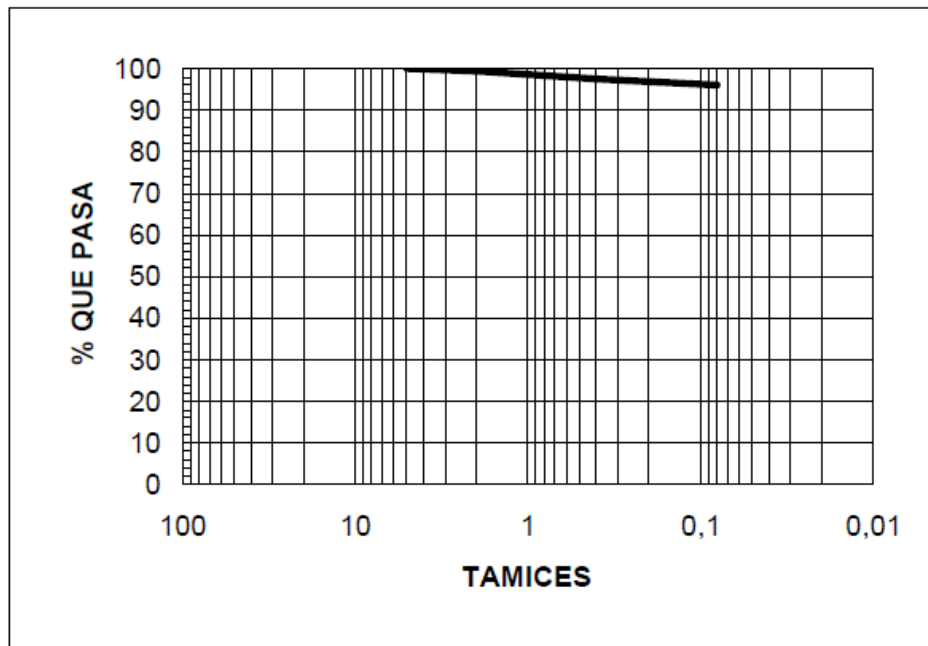


Figura 4. Curva granulométrica de la muestra 2

Tabla 4. Análisis granulométrico por tamizado de la muestra 2

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO UNE 103.101 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|------|------|
| Tamiz (mm.) | 125 | 100 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 10 | 5 | 2 | 0,40 | 0,08 |
| Cernido (%) | | | | | | | | | | 100,0 | 99,3 | 97,5 | 96,0 |

Tabla 5. Resultados de compactación muestra 2

| PROCTOR MODIFICADO; UNE 103.501 | |
|---------------------------------|-------|
| Densidad. Seca Máx. (g/cc) | 1,67 |
| Hum. Óptima (%) | 14,84 |

| C.B.R. DE LABORATORIO; UNE 103.502 | |
|------------------------------------|-------|
| Índice C.B.R. | 3 |
| Compactación (%) | 100,5 |
| Densidad (g/cc) | 1,68 |
| Humedad (%) | 15,11 |
| Hinchamiento (%) | 1,63 |
| Absorción (%) | 2,03 |

Tabla 6. Límites de Atterberg y % de materia orgánica de la muestra 2

| LÍMITES DE ATTERBERG; UNE 103.103; UNE 103.104 | |
|--|------|
| Límite líquido; UNE 103.103 | 61,3 |
| Límite plástico; UNE 103.104 | 34,1 |
| Índice de plasticidad | 27,2 |
| | |
| MATERIA ORGÁNICA (%); UNE 103.204 | |
| | 1,45 |

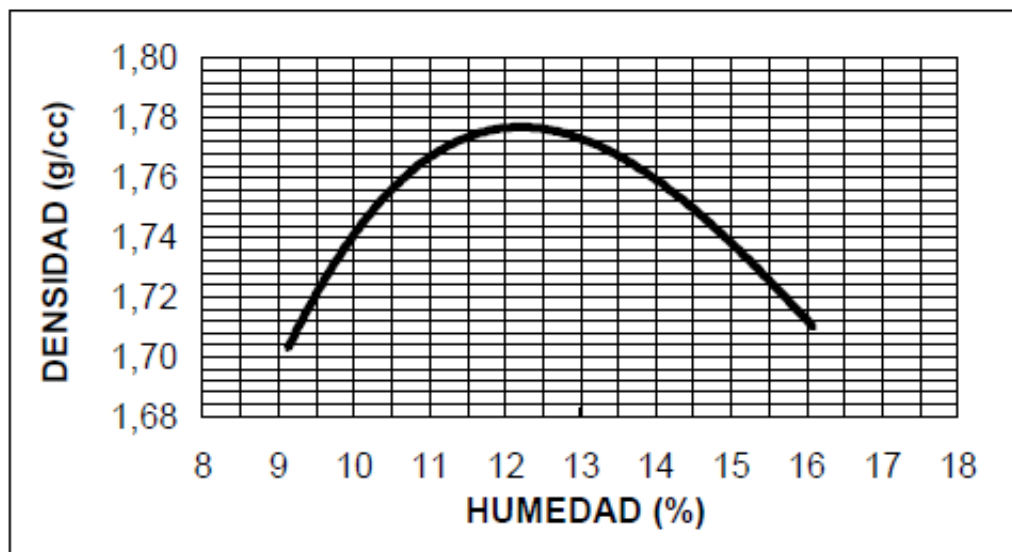


Figura 5. Curva Próctor modificada muestra 2

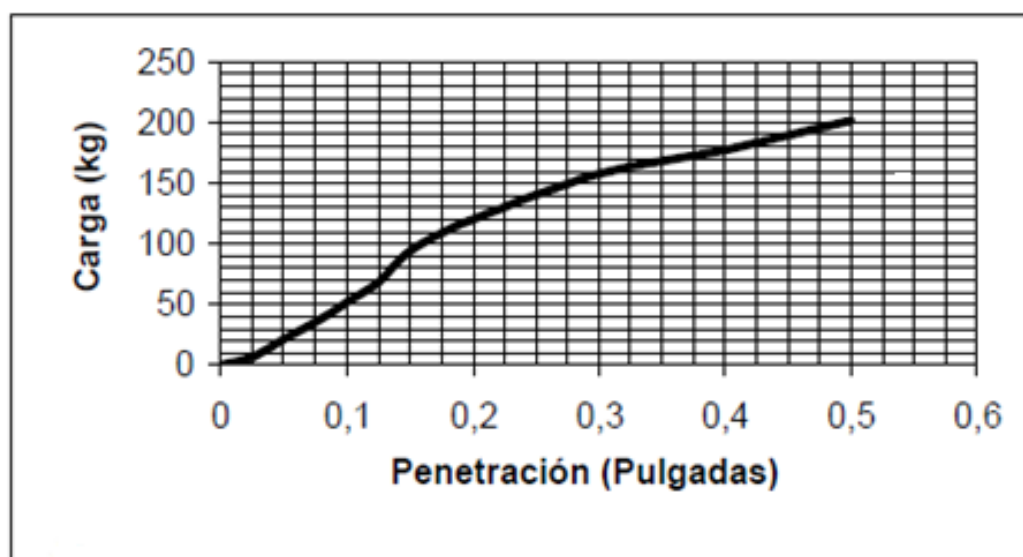


Figura 6. Resultado CBR muestra 2

RESULTADOS MUESTRA 3: CALIZAS Y DOLOMIAS

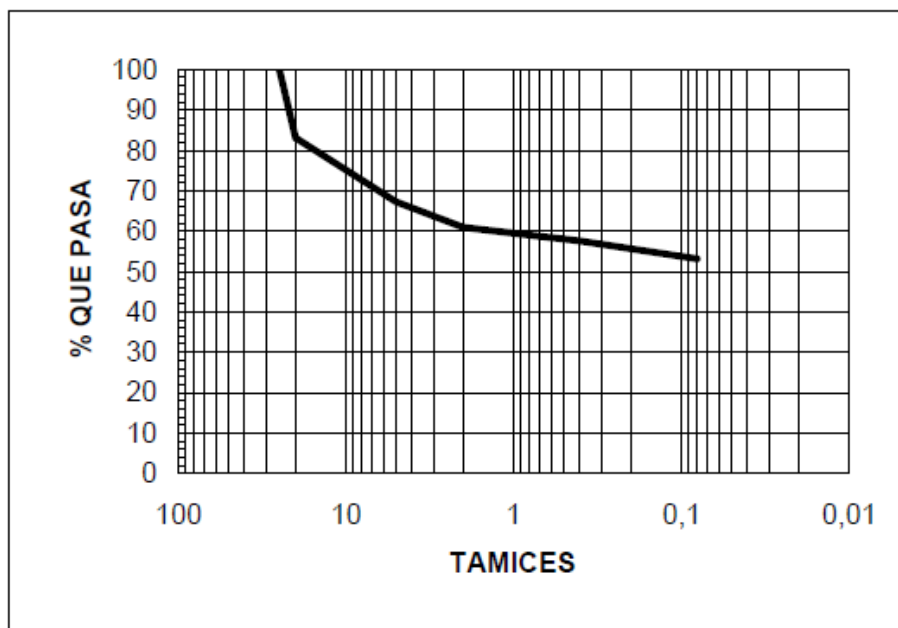


Figura 7. Curva granulométrica de la muestra 3

Tabla 7. Análisis granulométrico por tamizado de la muestra 3

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO UNE 103.101 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-------|------|------|------|------|------|
| Tamiz (mm.) | 125 | 100 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 10 | 5 | 2 | 0,40 | 0,08 | |
| Cernido (%) | | | | | | | | | 100,0 | 83,2 | 67,3 | 61,0 | 57,7 | 53,2 |

Tabla 8. Resultados de compactación muestra 3

| PROCTOR MODIFICADO; UNE 103.501 | |
|---------------------------------|-------|
| Densidad. Seca Máx. (g/cc) | 1,85 |
| Hum. Óptima (%) | 11,66 |

| C.B.R. DE LABORATORIO; UNE 103.502 | |
|------------------------------------|-------|
| Índice C.B.R. | 12 |
| Compactación (%) | 101,0 |
| Densidad (g/cc) | 1,87 |
| Humedad (%) | 11,45 |
| Hinchamiento (%) | 1,09 |
| Absorción (%) | 1,12 |

Tabla 9. Límites de Atterberg y % de materia orgánica de la muestra 2

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| LÍMITES DE ATTERBERG; UNE 103.103; UNE 103.104 | |
|--|------|
| Límite líquido; UNE 103.103 | 59,7 |
| Límite plástico; UNE 103.104 | 32,0 |
| Índice de plasticidad | 27,7 |
| | |
| MATERIA ORGÁNICA (%); UNE 103.204 | 1,39 |

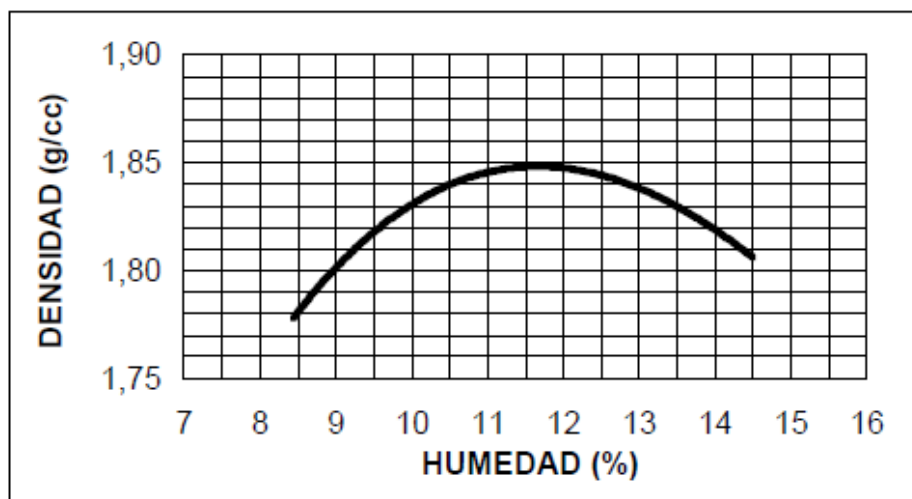


Figura 8. Curva Próctor modificado muestra 3

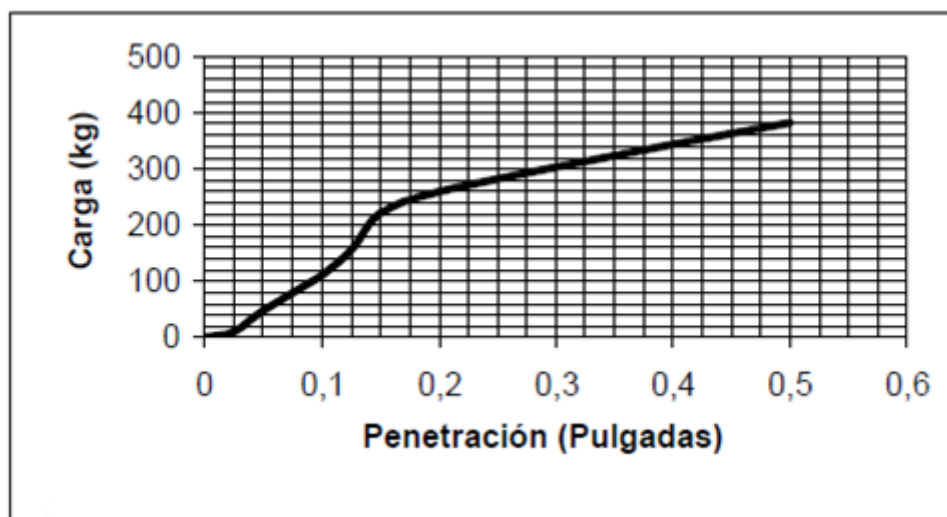


Figura 9. Resultado CBR muestra 3

5. Conclusiones

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

El terreno es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia, con resistencia en $0,2 \text{ N/mm}^2$.

Los resultados de los análisis realizados en los laboratorios, consideran como "apto" el terreno para llevar a cabo la ejecución del proyecto. En las calicatas se ha alcanzado la capa freática a una profundidad de 3,31 m.

El nivel de apoyo de la cimentación por zapatas debe situarse a partir de 0,40 m de profundidad. Por tanto, se recomienda que se sitúe entre 0,60 - 0,70 m de profundidad.



Figura 10. Plano de parcela

Tabla 10. Coordenadas UTM de los puntos de los ensayos geotécnicos

| REFERENCIA | X | Y |
|-------------------|----------|----------|
| A | 375834 | 4642301 |
| B | 375816 | 4642323 |
| C | 375781 | 4642319 |
| D | 375786 | 4642295 |
| 1 Cata | 375819 | 4642301 |
| 2 Penetración | 375807 | 4642311 |
| 3 Cata | 375814 | 4642295 |
| 4 Penetración | 375794 | 4642302 |

MEMORIA

Anejo 5. Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO 5. INGENIERÍA DEL PROCESO

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Descripción del producto a elaborar | 1 |
| 2.1. Definición | 1 |
| 2.2. Ingredientes..... | 1 |
| 2.2.1 Edulcorantes | 1 |
| 2.2.2 Aromas | 2 |
| 2.2.3 Acidulantes..... | 2 |
| 2.3 Etiquetado | 2 |
| 2.4 Presentación..... | 4 |
| 3. Descripción de las materias primas principales | 4 |
| 3.1 Edulcorantes..... | 4 |
| 3.1.1 Isomalt (E-953):..... | 4 |
| 3.1.2 Acesulfame-K (E-950):..... | 6 |
| 3.2 Acidulantes | 7 |
| Ácido cítrico (E-330)..... | 7 |
| 3.3 Aromatizantes..... | 8 |
| 3.4 Colorantes | 9 |
| 3.4.1 Riboflavina (E-101i)..... | 10 |
| 3.4.2 Betanina (E-162) | 10 |
| 3.4.3 Clorofila (E-140i)..... | 11 |
| 4. Descripción de las materias primas auxiliares | 11 |
| 4.1 Papel parafinado satinado | 11 |
| 4.2 Papel de aluminio corrugado | 12 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.3 | Cajas de cartón tipo expositor | 13 |
| 4.4 | Film de polipropileno..... | 13 |
| 4.5 | Cajas de cartón para embalaje | 14 |
| 4.6 | Cinta adhevisa..... | 14 |
| 4.7 | Film estirable de paletizado | 14 |
| 4.8 | Palets | 15 |
| 5. | Descripción del proceso productivo | 15 |
| 5.1. | Diagrama del proceso productivo | 16 |
| 5.2. | Fases del proceso productivo | 17 |
| 5.2.1 | Recepción de materias primas | 17 |
| 5.2.2 | Descarga..... | 17 |
| 5.2.3 | Almacenamiento de materias primas | 17 |
| 5.2.4 | Pesaje de ingredientes..... | 17 |
| 5.2.5 | Amasado + tratamiento térmico..... | 17 |
| 5.2.6 | Enfriamiento..... | 18 |
| 5.2.7 | Extrusión y moldeado..... | 19 |
| 5.2.8 | Control de calidad 1 | 20 |
| 5.2.9 | Troquelado..... | 20 |
| 5.2.10 | Envoltura individualizada | 21 |
| 5.2.11 | Envoltura en packs o cuadretas..... | 21 |
| 5.2.12 | Control de calidad 2..... | 21 |
| 5.2.13 | Formado de cajas..... | 21 |
| 5.2.14 | Empaquetado | 21 |
| 5.2.15 | Envoltura de paquetes..... | 21 |
| 5.2.16 | Detección de metales y control del peso..... | 22 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.2.17 | Embalaje | 22 |
| 5.2.18 | Precintado | 23 |
| 5.2.19 | Paletizado..... | 23 |
| 5.2.20 | Enfardado..... | 24 |
| 5.2.21 | Almacenamiento de producto terminado..... | 24 |
| 5.2.22 | Control de calidad 3..... | 24 |
| 5.2.23 | Expedición | 25 |
| 6. | Organización de la producción | 25 |
| 7. | Maquinaria y equipos | 26 |
| 7.1 | Maquinaria..... | 28 |
| 7.1.1 | Carretilla elevadora | 28 |
| 7.1.2 | Báscula de recepción | 28 |
| 7.1.3 | Apiladora hidráulica | 29 |
| 7.1.4 | Báscula industrial de suelo | 30 |
| 7.1.5 | Marmita de cocción | 30 |
| 7.1.6 | Mesa enfriadora | 31 |
| 7.1.7 | Balanza de precisión | 32 |
| 7.1.8 | Extrusora-amasadora | 32 |
| 7.1.9 | Cinta transportadora | 33 |
| 7.1.10 | Troqueladora | 34 |
| 7.1.11 | Envolvedora pillow-type..... | 35 |
| 7.1.12 | Robot de brazo empaquetador | 36 |
| 7.1.13 | Máquina envolvedora de film | 38 |
| 7.1.14 | Detector de metales y control de peso..... | 39 |
| 7.1.15 | Máquina formadora de cajas | 40 |

| | | |
|--------|--|----|
| 7.1.16 | Robot de brazo encajador..... | 41 |
| 7.1.17 | Precintadora automática..... | 41 |
| 7.1.18 | Robot paletizador..... | 43 |
| 7.1.19 | Robot enfardador..... | 43 |
| 7.2 | Equipos y Mobiliario..... | 44 |
| 7.2.1 | Armarios y estanterías..... | 44 |
| 7.2.2 | Mesas..... | 46 |
| 7.2.3 | Asientos..... | 48 |
| 7.2.4 | Electrodomésticos..... | 49 |
| 7.2.5 | Material de laboratorio..... | 51 |
| 7.2.6 | Equipos de higiene..... | 53 |
| 7.2.7 | Otros equipos..... | 53 |
| 8. | Implementación del proceso productivo..... | 54 |
| 8.1 | Necesidades de materias primas principales..... | 54 |
| 8.2 | Necesidades de materias primas auxiliares..... | 56 |
| 8.2.1 | Necesidades de papel parafinado..... | 56 |
| 8.2.2 | Necesidades de papel de aluminio corrugado..... | 57 |
| 8.2.3 | Necesidades de cajas de cartón tipo expositor..... | 57 |
| 8.2.4 | Necesidades de film de polipropileno..... | 58 |
| 8.2.5 | Necesidades de cajas de cartón para embalaje..... | 58 |
| 8.2.6 | Necesidades de cinta adhesiva..... | 59 |
| 8.2.7 | Necesidades de film retráctil de enfardado..... | 59 |
| 8.2.8 | Necesidades de palets..... | 59 |
| 9. | Personal..... | 60 |
| 10. | Sistema de limpieza y desinfección..... | 62 |

| | |
|---|----|
| 10.1. Descripción del sistema de limpieza y desinfección..... | 62 |
| 10.2. Programa de limpieza..... | 63 |
| 10.3. Control de plagas | 63 |
| 10.4. Normas de manipulación de alimentos | 64 |

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo describir el proceso productivo en todas sus etapas. En dicho documento se enumerarán y detallarán todos los aspectos relacionados con el proceso productivo: la descripción del producto a elaborar, la descripción de las materias primas, tanto principales como auxiliares; las fases que se han de ejecutar desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto, y las necesidades de maquinarias y equipos, materiales, personal, y otros insumos básicos para el desarrollo de la actividad.

La descripción del proceso productivo es un factor de gran importancia, ya que marca y condiciona todos los aspectos de la fábrica.

2. Descripción del producto a elaborar

2.1. Definición

Para la definición del producto nos basaremos en el *Real Decreto 348/2011, de 11 de marzo*, por el que se aprueba la norma de calidad para caramelos, chicles, confites y golosinas.

- Caramelos: productos alimenticios obtenidos por concentración o mezcla de azúcares o aditivos edulcorantes a los que se les añaden o no otros ingredientes.
- Caramelos duros o caramelos propiamente dichos: aquellos cuya composición y proceso de elaboración les confiere una estructura vítrea y frágil.

2.2. Ingredientes

En la elaboración de caramelos, chicles, confites y golosinas se podrá utilizar cualquier producto alimenticio apto para el consumo humano, incluidos aromas y aditivos que, en su caso, cumpla los requisitos y condiciones de utilización previstos en sus normas específicas.

2.2.1 Edulcorantes

En cuanto a los edulcorantes, nos basaremos en el cumplimiento del *Real Decreto 2002/1995, de 7 de diciembre*, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos edulcorantes autorizados para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización, y su texto consolidado de la última modificación del 19 de noviembre del 2010.

A efectos de dicho Real Decreto se entiende por:

Edulcorantes: aquellos aditivos utilizados para dar sabor dulce a los productos alimenticios y/o que son utilizados como edulcorantes de mesa.

En este Real Decreto se establecen unos límites que marcan la cantidad máxima a utilizar de estos edulcorantes:

- Isomalt (E-953): *Quantum Satis*
- Acesulfame K: 5mg/kg

2.2.2 Aromas

Para tener en cuenta las cantidades limitantes de aromas nos basaremos en la *Reglamentación Técnico-Sanitaria de los aromas que se utilizan en los productos alimenticios y de los materiales de base para su producción*, cuya aprobación data del 22 de noviembre de 1990.

A efectos de dicha reglamentación se entiende por:

- Aromas: las sustancias aromatizantes, las preparaciones aromatizantes, los aromas de transformación, los aromas de humo o sus mezclas.
- Sustancia aromatizante natural: una sustancia química definida que posee propiedades aromatizantes obtenida por procedimientos físicos apropiados (incluidos la destilación y extracción por disolventes) o procedimientos enzimáticos o microbiológicos a partir de una materia vegetal o animal en estado natural o transformada para el consumo humano por procedimientos tradicionales de preparación de productos alimenticios (incluidos el secado, el tostado y la fermentación).

Se fabricarán 3 tipos de caramelos según el aroma utilizado el cual otorgará su sabor característico:

- Sabor limón
- Sabor fresa
- Sabores extrafuertes de menta

2.2.3 Acidulantes

Para establecer los condicionantes para el uso de los acidulantes, nos basaremos en el *Real Decreto 142/2002, de 1 de febrero, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización*, y su texto consolidado con la última modificación del 30 de marzo del 2011.

A efectos de dicho Real Decreto, se entiende por:

a) Acidulantes: las sustancias que incrementan la acidez de un alimento o le confieren un sabor ácido.

En el Anexo I de dicho Real Decreto, se presenta una lista de aditivos que podrán ser utilizados con el principio de "Quantum Satis". Entre ellos encontramos el ácido cítrico (E-330), el cual será utilizado para nuestro producto.

2.3 Etiquetado

Nos basaremos en el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

El etiquetado de los productos recogidos en el *Real Decreto 348/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba la norma de calidad para caramelos, chicles, confites y golosinas*, debe cumplir lo dispuesto en el *Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios* y lo establecido en otras disposiciones comunitarias aplicables en la materia, con las siguientes particularidades:

Los productos en los que se haya sustituido total o parcialmente los azúcares por edulcorantes, las menciones «con edulcorante(s)» o «con azúcar(es) y edulcorante(s)» acompañaran a la denominación de venta, como establece la Norma general de etiquetado.

A los efectos de esta Norma, se entiende por:

1. Etiquetado: las menciones, indicaciones, marcas de fábrica o comerciales, dibujos o signos relacionados con un producto alimenticio que figuren en cualquier envase, documento, rótulo, etiqueta, faja o collarín que acompañen o se refieran a dicho producto alimenticio.
2. Producto alimenticio envasado: la unidad de venta destinada a ser presentada sin ulterior transformación al consumidor final y a las colectividades, constituida por un producto alimenticio y el envase en el que haya sido acondicionado antes de ser puesto a la venta, ya recubra el envase al producto por entero o sólo parcialmente, pero de forma que no pueda modificarse el contenido sin abrir o modificar dicho envase.
3. Ingrediente: toda sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, utilizada en la fabricación o en la preparación de un producto alimenticio y que todavía se encuentra presente en el producto terminado o eventualmente en una forma modificada.
4. Lote: conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas.
5. Fecha de duración mínima: fecha hasta la cual el producto alimenticio mantiene sus propiedades específicas en condiciones de conservación apropiadas.

En el artículo 5 de dicha normativa, se enumera las indicaciones obligatorias relativas al etiquetado:

- a) La denominación de venta del producto.
- b) La lista de ingredientes.
- c) La cantidad de determinados ingredientes o categoría de ingredientes.
- d) La cantidad neta, para productos envasados. (Artículo 10)
- f) Las condiciones especiales de conservación y de utilización.
- g) Identificación de la empresa: el nombre, la razón social o la denominación del fabricante o el envasador o de un vendedor establecido dentro de la Unión Europea y, en todo caso, su domicilio.
- h) El lote. (Artículo 12)
- i) El lugar de origen o procedencia. (Artículo 13)

En el artículo 7 de dicha norma, se enuncia lo relativo a la lista de ingredientes: La lista de ingredientes irá precedida del título «ingredientes» o de una mención apropiada que incluya tal palabra y estará constituida por la mención de todos los

ingredientes en orden decreciente de sus pesos en el momento en que se incorporen durante el proceso de fabricación del producto.

En cuanto al marcado de fechas, en el punto i) del apartado 4 perteneciente al artículo 11 se expone:

“Sin perjuicio de las disposiciones comunitarias de directa aplicación o de las nacionales que incorporen la normativa comunitaria que impongan otras indicaciones de fecha, no precisarán indicar la fecha de duración mínima los productos siguientes:

i) Los productos de confitería consistentes casi exclusivamente en azúcares aromatizados y/o coloreados.

2.4 Presentación

Se comercializará en cuadretas con envoltorio de papel de aluminio, compuestas por 9 pastillas cuadradas de 1,5 cm de lado y 1 cm de grosor, las cuales irán envueltas de forma individual por papel parafinado. Cada cuadreta dispondrá de un peso neto de 25 g de dimensiones 9 x 1,5 x 1,5 cm, e irán alojadas en cajas de cartón rectangulares tipo expositor de dimensiones 9 x 7,5 x 6 cm, con una cantidad de 20 cuadretas por caja. A su vez las cajas de cartón tipo expositor se dispondrán en cajas de embalaje de dimensiones 18 x 30 x 24 cm que contendrán 32 cajas tipo expositor.

A cada sabor de caramelo le irá asignado un color de etiquetado: rojo para el sabor fresa, amarillo para el sabor limón, y azul para el sabor mentol.

3. Descripción de las materias primas principales

3.1 Edulcorantes

3.1.1 Isomalt (E-953):

El isomalt está hecho de sacarosa y es muy similar al azúcar de mesa. Es blanco, cristalino e inodoro. Es por lo tanto 100% natural, con un elevado poder edulcorante, pero con un contenido calórico menor que el del azúcar (la mitad). Además, es más estable que el azúcar, no cristaliza y es muy flexible, lo que lo hace ideal para la repostería y la elaboración de chucherías. El isomalt es un producto que no es higroscópico, con lo que no tiende a apelmazarse. Por ejemplo, un caramelo duro de isomaltol conservado a una humedad relativa del 70 % y a 20°C de temperatura presenta un aumento de peso inferior al 2% en un período de 70 días. Estas condiciones degradarían rápidamente los productos elaborados con azúcar y jarabe de glucosa. Es por ello, junto al bajo contenido en agua del producto final (inferior al 2%), obtenemos caramelos muy estables. Por lo tanto, los procesos que se realizan con isomalt no suelen ponerse pegajosos. Esto significa que sus productos pueden ponerse en un paquete sin envolver cada unidad por separado, lo cual es práctico y atractivo para los consumidores ecológicos. Otra ventaja que deriva su escasa absorción de humedad, los productos tienen un mayor período de caducidad.

Los productos con isomalt tienen la misma textura y apariencia que aquellos hechos con azúcar. La caramelización del isomalt da lugar a caramelos muy translúcidos y puros, aunque es necesario llegar a temperaturas muy altas (más de 160° C) para que empiece a caramelizarse y a adquirir el color marrón. Y en cuanto a su sabor y a diferencia de otros edulcorantes, realmente sabe a azúcar. Además, se le puede conferir todo tipo de formas, las cuales acaban solidificando a medida que se va

enfriando, con lo que puede calentarse sin perder su dulzura ni descomponerse. Por esta razón, se utiliza fundamentalmente en productos hervidos, horneados o que se someten a altas temperaturas. El poder edulcorante del isomalt depende de su concentración, su temperatura y la forma del producto en el que se utiliza. Cuando se utiliza solo, proporciona entre el 45 y el 65 % de la dulzura que tendría la misma cantidad de sacarosa. El isomalt otorga a los productos cuerpo, textura y una dulzura suave, mientras que los edulcorantes intensos elevan la dulzura al nivel propio del azúcar. Una ventaja adicional del uso combinado es que el isomalt tiende a enmascarar el regusto amargo o metálico de ciertos edulcorantes intensos. Además, ocurren efectos sinérgicos en el poder edulcorante del isomalt cuando se combina con edulcorantes intensos.

Como todos los polioles, el isomalt es un hidrato de carbono poco digestible que se digiere parcialmente en los intestinos. En la parte inferior del tracto digestivo, la porción no absorbida es metabolizada por las bacterias que habitan en el colon, con lo que se promueve la salud intestinal. Se ha demostrado que la ingesta diaria de 30 g de isomalt provoca un aumento en la cantidad de bacterias beneficiosas en el intestino grueso, lo cual demuestra su efecto prebiótico. Al igual que ocurre con las fibras dietéticas, las bacterias intestinales descomponen el isomalt en gases y en ácidos grasos de cadena corta. Los ácidos grasos de cadena corta tienen la ventaja de reducir la acidez en el intestino grueso. Con lo cual podemos concluir que el isomalt tiene un efecto de fibra dietética sobre el intestino.

Otra de las ventajas del isomalt es su amabilidad por nuestros dientes, dado que no promueve el desarrollo de caries. El isomalt es anticariogénico, ya que las bacterias de la boca no pueden convertirlo fácilmente en los ácidos que provocan la caries. Por lo tanto, las condiciones de acidez que llevan a la desmineralización de los dientes tras la ingesta de azúcar y otros hidratos de carbono fermentables, no ocurren con el isomalt. Las bacterias de la boca no pueden convertir el isomalt en poliglucano, la sustancia a partir de la cual se sintetiza la placa dental. El isomalt puede ayudar a reparar las lesiones tempranas de caries. Su sabor dulce estimula la producción de saliva, lo cual reduce la acidez y aumenta los niveles de calcio en la superficie dental. Estos cambios facilitan la remineralización de las áreas dañadas por las condiciones ácidas en la boca debidas al consumo de hidratos de carbono fermentables. La Administración de Fármacos y Alimentos (FDA) de los EE. UU. permite a los fabricantes de productos sin azúcar que contengan isomalt usando la declaración "no promueve el desarrollo de caries" si esos productos no reducen el pH de la placa a menos de 5,7 durante los primeros 30 minutos tras su consumo. En otras partes del mundo, los productos endulzados con isomalt pueden catalogarse como sanos para los dientes.

El isomalt tiene un efecto muy pequeño sobre la glucosa y la insulina en sangre (baja respuesta glucémica y bajo índice glucémico). Debido a la forma en que se metaboliza, el isomalt apenas influye en los niveles de glucosa e insulina tras su ingesta, según demuestran diversos estudios. Por lo tanto, el isomalt es muy poco glucémico. El isomalt puede considerarse como una herramienta útil dentro de una dieta equilibrada, ya que puede contribuir a brindar productos poco glucémicos a los consumidores interesados en este aspecto. En particular, los consumidores a los que se dirige son aquellos interesados en un estilo de vida saludable (control y prevención de la obesidad, la diabetes, etc.) o aquellos que desean tener una dieta baja en hidratos de carbono. Existe cada vez mayor evidencia que muestra que una dieta poco glucémica puede ayudar a controlar y prevenir la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares.

A su vez, el isomalt solamente tiene la mitad de valor calórico que la sacarosa. Posee un valor energético de apenas 2 cal/g. El menor valor calórico del isomalt se debe en parte al hecho de que las enzimas intestinales no son capaces de hidrolizar fácilmente su unión disacárida. Se digiere una porción menor y, por lo tanto, se absorbe menos hacia el torrente sanguíneo desde el intestino delgado. Además, esta absorción ocurre lentamente.

Por otra parte, el isomalt mejora la transferencia de sabores en los alimentos. Se disuelve más lentamente en la boca, con lo cual las golosinas hechas con isomalt tienen un sabor más duradero.

En cuanto a su producción, este ingrediente se obtiene mediante una redistribución de la sacarosa y una posterior hidrogenación. El isomalt es una mezcla de dos alcoholes disacáridos: el glucomanitol y el glucosorbitol. Primero, una enzima reacomoda la unión entre la glucosa y la fructosa en la sacarosa. En un segundo paso, se agregan dos hidrógenos a un oxígeno en la fructosa del disacárido. Aproximadamente la mitad de la fructosa original del disacárido se convierte en manitol y la otra mitad en sorbitol. Por lo tanto, el isomalt contiene dos alcoholes disacáridos diferentes: el glucomanitol y el glucosorbitol. Los cambios moleculares que ocurren en estos pasos hacen que el isomalt sea química y enzimáticamente más estable que la sacarosa. La estabilidad del isomalt es la razón de muchos de sus beneficios para la salud y de la amplia variedad de productos que puede mejorar.

En la actualidad el isomalt es utilizado en diversos productos en más de 70 países. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) evaluó la seguridad del isomalt y concluyó que no hay necesidad de establecer un límite de ingesta diaria admisible (ADI). El JECFA estableció una ADI "no especificada", que es la categoría más segura a la que se puede asignar un ingrediente.

Al tratarse de un producto sólido en polvo, el formato de recepción del isomalt será en sacos de 25 kg, por ser el peso máximo que pueden manipular los trabajadores manualmente sin ayuda mecánica.

3.1.2 Acesulfame-K (E-950):

El acesulfame-K es un edulcorante sintético con aspecto de polvo blanco cristalino, el cual también es utilizado como potenciador de sabor. Su fórmula química es $C_4H_4KNO_4S$ y su peso molecular es de 201,24 g/mol. El acesulfamo se elabora en un proceso de combinación entre el potasio y un ácido acetoacético, dando como producto de la reacción acesulfamo potásico.

El beneficio principal del consumo de acesulfamo potásico es la reducción de las calorías de los alimentos y bebidas sin renunciar al sabor dulce. Además, el acesulfamo-K no contribuye a la formación de caries en los dientes. Las bacterias de la boca no lo pueden metabolizar y, por lo tanto, no daña el esmalte ni produce caries.

Este edulcorante aproximadamente 200 veces más dulce que el azúcar de mesa y tiene un dulzor similar al aspartamo, dos tercios el de la sacarina y un tercio el de la sucralosa. Se caracteriza por su sabor azucarado que se percibe rápidamente, pero decae con facilidad. Y es por ello que habitualmente sea utilizado conjuntamente con otros edulcorantes, ya que cuando se le mezcla con otros edulcorantes se produce un efecto sinérgico; es decir, el poder edulcorante de la combinación es mayor que la suma del poder edulcorante de los dos aditivos por separado. El tamaño de las

partículas de acesulfamo es mucho menor al de la sacarosa, lo que favorece que las mezclas con otros edulcorantes sean más uniformes.

El acesulfamo es un producto altamente estable. Posee una alta solubilidad en disolución de agua y ligera solubilidad en etanol en el rango de pH habitual de la industria alimentaria y una alta estabilidad al calor y durante el almacenamiento. Es tan estable que se puede utilizar en cocción sin que sus propiedades se vean alteradas, lo cual permite su uso en alimentos que requieren ser horneados o cocinados.

El acesulfamo no puede ser metabolizado por el organismo y es excretado de forma íntegra e intacta por en la orina. Esta característica lo hace apto para el consumo en personas que sufren diabetes. Debido a que carece de valor nutricional, es muy popular su uso en los productos etiquetados como «ligeros», «0% azúcares». Este aditivo proporciona un sabor dulce sin afectar a la respuesta glucémica del organismo y prescindiendo de la alta concentración calórica de los azúcares.

El uso del acesulfamo potásico en la industria alimentaria está ampliamente extendido. Se utiliza habitualmente para endulzar chicles, refrescos como la Coca-Cola Zero, otras bebidas no alcohólicas o sus concentrados, productos lácteos, confituras y mermeladas, postres, alimentos horneados, gelatinas, conservas de frutas y verduras, helados, néctares de frutas, y así una larga lista, hasta casi 4.000 productos en todo el mundo. También se utiliza para hacer más agradable el sabor en productos para diabéticos, productos de higiene bucal y productos farmacéuticos.

El formato de recepción del acesulfamo será en bolsas de 1kg, ya que es un producto que se utiliza en poca proporción en el producto. De esta forma evitaremos un almacenamiento demasiado prolongado en el tiempo del producto, hecho que resulta innecesario en términos logísticos y que atentaría contra su calidad organoléptica.

3.2 Acidulantes

Ácido cítrico (E-330)

El ácido cítrico (Ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico) es un compuesto que está presente de forma natural tanto en frutas cítricas y verduras, sobre todo en cítricos como el limón, la naranja y la mandarina, así como en el organismo donde es un metabolito intermediario del ciclo de Krebs. Es soluble en agua, etanol y ligeramente en éter.

El ácido cítrico se produce industrialmente por fermentación de de azúcares como la sacarosa o la glucosa o sacarosa (obtenidos de la melaza de azúcar), realizada por cepas de un hongo llamado *Aspergillus niger* o con levaduras como *Candida spp*. Estos organismos tienen capacidad para acumular ácido cítrico en medios sacáridos. El proceso de obtención consta de varias fases como la preparación del sustrato de melaza, la fermentación aeróbica de la sacarosa por el aspergillus, la separación del ácido cítrico del sustrato por precipitación al añadir hidróxido de calcio o cal apagada para formar citrato de calcio. Posteriormente, se añade ácido sulfúrico para recuperar la molécula de ácido cítrico y retirar el calcio como sulfato de calcio. La eliminación de impurezas se realiza con carbón activado y resina de intercambio catiónico y aniónico. Se continúa con la cristalización del ácido cítrico, el secado o deshidratación, después se separa por tamaño de partícula y finalmente se empaqueta el producto. El producto anhidro es muy higroscópico, por lo que debe almacenarse a baja temperatura y

humedad relativa, ya que de lo contrario se forman aglomerados de ácido en forma de terrón.

El ácido cítrico es ampliamente utilizado, principalmente por sus propiedades como aditivo en la industria alimentaria y farmacéutica:

- **Conservante:** se utiliza como acidulante (disminuye el pH del producto) aumentando el tiempo de conservación de los alimentos y reduciendo las variedades de microorganismos que podrían crecer sobre él. También se emplea junto con otros antioxidantes, evitando, por ejemplo, que se produzca el pardeamiento en los vegetales al ser troceados. Con el ácido cítrico conseguiremos un rango de pH adecuado para nuestro producto.
- **Saborizante:** aporta sabor ácido y potencia otros sabores, se añade a diversos alimentos como helados, zumos, mermelada, refrescos...etc. En ocasiones se añade como starter para iniciar reacciones que producirán metabolitos implicados en el sabor. Los ácidos también nos servirán como catalizadores para acelerar el proceso en el calentamiento controlado de los hidratos de carbono.

La FDA (Food and Drug Administration) lo autoriza como aditivo sin unas limitaciones específicas de cantidad. Está considerado como seguro por el comité de expertos mixto FAO/OMS sobre aditivos alimentarios.

El formato de recepción del ácido cítrico puede materializarse en sacos, cuando se encuentra en forma anhidra como polvo, o garrafas, cuando se encuentra en forma monohidrato en estado líquido. Elegiremos el formato en sacos de polvo por varios motivos: en primer lugar, los sacos tienen un peso ligeramente menor que las garrafas, y pueden ser desechados con mayor facilidad tras su uso. Además, el formato en sacos de polvo es más adecuado, ya que el producto está más concentrado, obteniendo las mismas prestaciones de producto en el mismo espacio. El peso de los sacos será de 25 kg, por ser el máximo peso que marca la legislación para ser manipulado por los trabajadores de forma manual sin ayuda de dispositivos mecánicos.

3.3 Aromatizantes

Los aromas alimentarios, también conocidos como esencias alimentarias, concentrados, saborizantes, extractos de sabor o emulsiones, proporcionan un sabor característico a los productos además de un ligero olor.

Los aromatizantes representan uno de los grandes desconocidos en para el público en general, pero llevan siglos siendo muy importantes en la industria alimentaria. Existen más de 3000 sustancias dentro de las listas de aromas autorizadas por la Autoridad Europea de Salud Alimentaria (EFSA).

Estos aromas forman parte de la mayoría de alimentos que se consumen en la actualidad. Suelen ser el componente con menor porcentaje dentro de las formulaciones de los productos, pero su presencia determina por completo el sabor final del producto.

Los aromas constan de sustancias que activan los receptores del gusto, mediante los cuales percibimos los cinco tipos de sabor: ácido, dulce, amargo, salado y umami.

Existen distintos tipos de aromas atendiendo a su naturaleza o modo de presentación:

-Aromas naturales: son aquellos que se consiguen de materias primas animales o vegetales y obtenidos tras una pequeña transformación a su estado natural. Ya sea por destilación, torrefacción, extracción...etc.

-Los aromas sintéticos: se consiguen mediante procesos anabólicos en laboratorio. Molecularmente son iguales a los naturales.

-Los aromas artificiales: se denominan así ya que su sabor no existe libremente en la naturaleza y son creados por síntesis química por expertos aromistas.

Estos aromas pueden tipificarse a su vez dependiendo de su presentación. Hay aromas concentrados, aromas diluidos y aromas en pasta.

- Concentrados: El principal inconveniente de estos aromas es que a la hora de realizar elaboraciones más pequeñas hay que ser muy precisos con las dosificaciones ya que una sola gota puede alterar completamente el sabor del producto final.
- Diluidos: trabajan de una manera más cómoda y controlan mejor la escala de intensidad en los sabores.
- En pasta: son iguales que los concentrados, pero en lugar de presentarse en estado líquido se encuentran en forma de pasta semisólida.

Se escogerán los aromatizantes concentrados, ya que otorgan mayor intensidad de aroma respecto a los otros con la misma cantidad de producto, lo que se traduce en un menor volumen de producto, y se utilizarán aromas en formato líquido, ya que pueden mezclarse con la masa de caramelo con mayor facilidad, obteniéndose así un producto más homogéneo. Los envases serán garrafas de 20 L, cuya característica principal es que han de ser opacas para que actúen como protección a la fotosensibilidad del producto.

En función del sabor deseado en el producto final, nos centraremos en sabor a limón en el primer tipo para los caramelos cítricos, sabor fresa para el segundo tipo y en sabores extrafuertes a mentol para el tercer tipo.

3.4 Colorantes

Los colorantes alimentarios son un tipo de aditivos alimentarios que proporcionan color a los alimentos. Si están presentes en los alimentos, se consideran naturales y si por el contrario son añadidos a los alimentos durante su procesado, se denominan artificiales. Aún en pequeñas concentraciones (de centenas de ppm), causan un efecto colorante en los alimentos. En la actualidad la industria alimentaria emplea los colorantes alimentarios con el objeto de modificar las preferencias del consumidor. El color es uno de los principales atributos para la preferencia de un alimento. Los productos con colores llamativos pueden ser más aceptados por los consumidores en comparación con los productos sin ningún tipo de colorante.

Los colorantes se recibirán en formato sólido en forma de polvo en sacos, ya que este formato de envase los protege tanto de la luz solar como de la luz artificial; si bien es conocido que los colorantes son sensibles a la luz, de esta forma evitaríamos el deterioro de estos productos fotosensibles. El peso de los sacos será de 25 kg, por ser

el máximo peso que marca la legislación para ser manipulado por los trabajadores de forma manual sin ayuda de dispositivos mecánicos.

3.4.1 Riboflavina (E-101i)

La riboflavina es un colorante hidrosoluble de color amarillo suave al naranja. Es la misma vitamina B2 natural, pero cuando se utiliza como aditivo no puede ser referida como suplemento vitamínico, porque ya es descrito utilizando su código E101, y porque no es utilizado por su vitamina sino por su efecto de coloración. Como colorante tiene la ventaja de ser estable frente al calentamiento, y el inconveniente de que, expuesta a la luz solar o a la procedente de tubos fluorescentes es capaz de iniciar reacciones que alteran el aroma y el sabor de los alimentos.

La riboflavina se puede obtener de diversas fuentes naturales como la leche, el queso, la carne, las verduras de hoja verde o las legumbres, aunque de manera industrial se extrae por medio de la biosíntesis de hongos, levaduras y bacterias.

No se ha encontrado ningún efecto secundario nocivo ni existe ningún límite de consumo para los caramelos. Además, el consumo de riboflavina posee propiedades muy beneficiosas para el sistema ocular y ayuda a la desintoxicación del organismo. Debido a su escasa solubilidad, su absorción en el intestino es baja, por lo que se pueden consumir grandes cantidades sin entrañar ningún peligro para la salud.

Será utilizado para los caramelos con sabor cítrico.

3.4.2 Betanina (E-162)

La betanina es un pigmento que procede de la remolacha de mesa (*Beta vulgaris*). Se caracteriza por la notable presencia de un color rojo granate intenso, pudiendo llegar a ser morado. Se extrae generalmente tras la cocción en agua y presenta un color rosado.

La betanina se puede definir como un extracto complejo. En ocasiones se deja fermentar el zumo de la remolacha para eliminar el azúcar presente, pero también se utiliza sin ninguna modificación, simplemente desecándolo. La presencia del azúcar afecta al colorante tornándolo hacia un color más oscuro.

Aunque este colorante resiste bien las condiciones ácidas, se altera fácilmente con el calentamiento, especialmente en presencia de aire, pasando su color a marrón. El mecanismo de este fenómeno, que es parcialmente reversible, no se conoce con precisión. Se absorbe poco en el tubo digestivo. La mayor parte del colorante absorbido se destruye en el organismo, aunque en un cierto porcentaje de las personas se elimina sin cambios en la orina.

No se conocen efectos nocivos de este colorante y la OMS no ha fijado un límite a la dosis diaria admisible. Su consumo mejora la actividad del riñón permitiendo así eliminar más grasa del organismo. No se ha encontrado ningún efecto secundario asociado a su consumo.

Podemos concluir que se trata de un colorante natural que será utilizado para los caramelos con sabor a fresa.

3.4.3 Clorofila (E-140i)

Es un colorante natural de color verde que se obtiene a través de la extracción con disolventes de plantas como ortigas, hierba, césped y alfalfa, aunque puede obtenerse de todas las plantas y algas. Las clorofilas son los pigmentos responsables del color verde de las hojas de los vegetales y de los frutos inmaduros.

La clorofila se puede definir como un pigmento verde que de forma natural contiene un átomo de magnesio en su estructura molecular. La incorporación del cobre a la molécula de clorofila resulta en un color verde hidrosoluble y estable a la luz, calor y pH. El remplazo de este átomo por uno de cobre, produce un complejo más estable y con mayor poder de tinción. La incorporación del cobre a la molécula de clorofila resulta en un color verde hidrosoluble y estable a la exposición a la luz y al calor y a las variaciones de pH. La clorofila en polvo tiene un color verde oscuro y es soluble en agua.

Está disponible en presentaciones polvo y líquido, liposoluble e hidrosoluble. En relación a su solubilidad, es soluble en agua, polvo y grasa.

- La Clorofila líquida es un líquido de color verde oscuro, producido a partir de la clorofila, emulsificantes y agua.
- La clorofila en polvo tiene un color verde oscuro y es soluble en agua.

Sus aplicaciones habituales son en helados, lácteos, bebidas, chicles, aceites, salsas y condimentos, conservas de hortalizas, sopas, confitería, productos farináceos, panadería, cereales, legumbres, etc.

Se utilizará para el tercer tipo de caramelos con sabores extrafuertes a mentol y hierbabuena.

4. Descripción de las materias primas auxiliares

Los materiales de embalaje constituyen dos objetivos fundamentales y de vital importancia, tanto la protección como la exposición del producto a comercializar. Los productos deben estar bien aislados de la humedad atmosférica, pues tienen cierta higroscopicidad y se reblandecen cuando absorben humedad. También deben estar protegidos, ya que son sensibles a la luz, y si es posible, del oxígeno atmosférico, el cual inducirá a oxidaciones produciendo sabores no deseados. El embalaje debe proteger también contra posibles golpes y fracturas durante su transporte.

4.1 Papel parafinado satinado

Es el envoltorio fabricado a partir de celulosa que cubrirá los caramelos de manera individual. El proveedor lo proporcionará en forma de bobina, de color blanco e irá serigrafiada con el logotipo de la empresa. Las capas de parafina ayudarán a proteger al producto de la grasa y de la humedad.

Tabla 1. Características del papel parafinado.

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-----------------------------|-------|
| Largo (m) | 1500 |
| Ancho (m) | 0,03 |
| Gramaje (g/m ²) | 40 |
| Grosor (μm) | 60 |
| Diámetro tubo interior (mm) | 6,5 |



Figura 1. Bobina de papel parafinado

4.2 Papel de aluminio corrugado

Será el material empleado como material de revestimiento para las cuadretas de 9 unidades. El proveedor lo proporcionará en bobinas de 0,4 x 3000 m. El color del papel utilizado en cada caso será el amarillo para el sabor limón, rojo intenso para el sabor fresa, y azul celeste para los sabores extrafuertes de hierbabuena y mentol. En este papel irán inscritos los ingredientes de forma detallada en varios idiomas (castellano, inglés, francés y alemán) así como el lugar y la razón social de la empresa, la información nutricional por 100g de producto, el peso neto, los números de lote y de expedición, el código de barras, la fecha de consumo preferente y los métodos de conservación.

Tabla 2. Características del papel de aluminio

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-----------------------------|-------|
| Largo (m) | 3000 |
| Ancho (m) | 0,4 |
| Gramaje (g/m ²) | 21,5 |
| Grosor (μm) | 13 |
| Diámetro tubo interior (mm) | 76 |

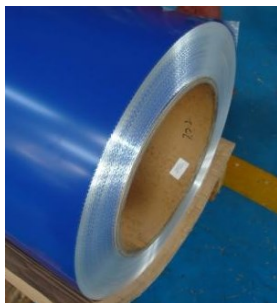


Figura 2. Bobina de papel de aluminio

4.3 Cajas de cartón tipo expositor

Estas cajas poseen una cartela superior, donde vendrá identificada el logotipo, la marca, el sabor del producto, el slogan...etc. Este tipo de cajas presenta una serie de ventajas:

- Es una forma efectiva y práctica de presentar el producto.
- La misma caja donde se transporta el producto cumple la función de expositor.
- Es un buen soporte publicitario para seducir y atraer al consumidor, ya que ayuda a transmitir la imagen corporativa dando a conocer la marca, el nombre comercial, el producto, etc.
- Otorga una fácil ubicación, bien en estanterías, mesas...etc.
- Aporta un valor añadido al producto, dotándole de nuevos valores o ayudándole a potenciar los que ya tiene (elegancia, sofisticación ...etc)

Las cajas tendrán unas dimensiones de 9 cm de ancho, 7,5 cm de largo y 13,5 cm de alto (incluyendo la cartela superior de 7,5 cm), y se formarán a partir de planchas de cartón de 25 x 25 cm y 1 cm de grosor.

Variarán su diseño gráfico según el sabor del producto que estemos ofreciendo: amarillo para el sabor limón, rojo intenso para el sabor fresa, y azul celeste para los sabores extrafuertes de mentol.

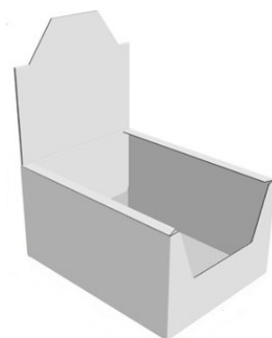


Figura 3. Cajas de cartón tipo expositor

4.4 Film de polipropileno

Será el envoltorio definitivo para las cajas de cartón tipo expositor, cuyo peso aproximado será de 500 g. Se trata de una lámina plástica transparente de polipropileno, que el proveedor proporcionará en forma de bobinas de 0,2 m de ancho por 1500 m de largo con un espesor de 17 μm . La altura de las bobinas es de 125 mm.



Figura 4. Bobinas de polipropileno

4.5 Cajas de cartón para embalaje

Una máquina formará las cajas de embalaje a partir de planchas de cartón de 65 x 65 cm y de 1 cm de grosor. Se obtendrán cajas de cartón de dimensiones 27 x 30 x 24 cm, en las cuales irán alojadas un total de 36 cajas de caramelos tipo expositor.



Figura 5. Cajas de cartón para embalaje

4.6 Cinta adhesiva

Se utilizarán rollos de cinta que consta de una lámina de polipropileno de 75 mm de ancho y 28 micras de grosor para precintar las cajas de cartón para embalaje. Esta cinta será el material utilizado por la precintadora automática. El proveedor lo suministrará en bobinas de 1000 m de largo



Figura 6. Cinta adhesiva de polipropileno

4.7 Film estirable de paletizado

Será el material destinado a proteger y agrupar las cajas de embalaje. Está fabricado con polietileno lineal de baja densidad y se trata de una lámina plástica extensible, presentada en bobinas de 17 kg de peso, para aplicarlo directamente sobre el palet, permitiendo el enfardado de las mercancías. En la siguiente tabla se muestran las características del material de paletizado.

Tabla 3. Características del film estirable de paletizado.

| | |
|-----------------------------|------|
| Largo (m) | 1500 |
| Ancho (m) | 0,5 |
| Gramaje (g/m ²) | 20 |
| Grosor (µm) | 25 |
| Diámetro tubo interior | 7,6 |



Figura 7. Bobina de paletizado de polietileno

4.8 Palets

Se emplearán palets de madera para transportar los productos de forma rápida y con el menor esfuerzo posible. Además, evitan el contacto de las cajas con el suelo e impiden que el producto se deteriore.

Los palés que se utilizarán en la industria para el almacenaje y transporte del producto terminado son los denominados "Europalet", cuyas dimensiones son de 120x80x15 cm y su peso es de 18 kg.



Figura 8. Europalet

5. Descripción del proceso productivo

En el siguiente apartado se van a describir pormenorizadamente las distintas etapas del proceso productivo:

5.1. Diagrama del proceso productivo

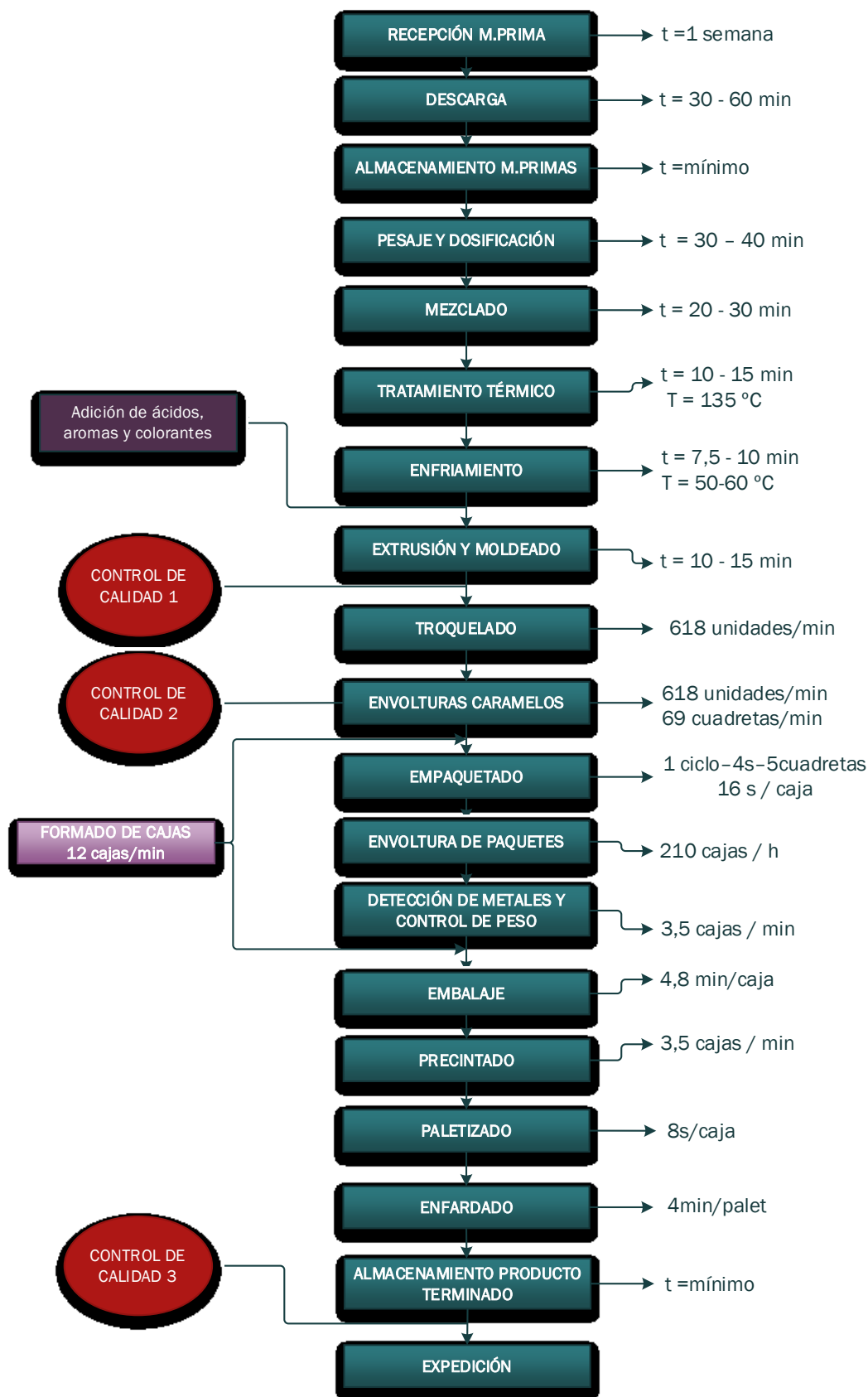


Figura 9. Diagrama de flujo de operaciones y procesos.

5.2. Fases del proceso productivo

En este apartado se van a describir pormenorizadamente las etapas necesarias para la elaboración del producto.

5.2.1 Recepción de materias primas

En el momento en que las materias primas lleguen a fábrica, se procederá a su comprobación. Se verificarán que las condiciones del producto en cuanto a seguridad y a higiene son las adecuadas, realizando un examen exterior de la carga en busca de presencia de suciedad o sustancias extrañas y recogiendo muestras de cada lote para comprobar el grado exacto de calidad. También se controlará, el peso de la mercancía y la comprobación de materias primas defectuosas.

Se habilitarán accesos para camiones para la recepción de las materias primas.

5.2.2 Descarga

Tras comprobar que las materias primas cumplen con lo establecido, se firma del albarán del proveedor y se procede a la descarga de los materiales desde el camión. Para ello serán preferibles remolques de apertura lateral, permitiendo el acceso a la mercancía con mayor facilidad. La descarga se realizará por medio de apiladoras hidráulicas.

5.2.3 Almacenamiento de materias primas

Tanto las materias primas principales como las materias primas auxiliares, se alojarán en una sala de almacenamiento siguiendo el método "first in- first out", que se traduce en que las primeras materias primas en entrar al almacén serán las primeras en ser procesadas, organizado por fechas y lotes. Las materias primas se moverán por la fábrica a través de las apiladoras hidráulicas.

Los almacenes deberán estar diseñados para alojar las materias primas, tanto principales como auxiliares equivalentes a 1 semana de producción. De esta manera, se podrán ajustar la cantidad de materiales en función de las necesidades productivas, manteniendo los productos libres de cualquier deterioro por un almacenamiento excesivo.

5.2.4 Pesaje de ingredientes

El pesaje de las materias primas conforme señale la fórmula cuantitativa de los caramelos es un factor crucial en su elaboración, ya que un error en la medición afectaría al resto del proceso y al producto final.

Los ingredientes utilizados en gran cantidad, como el isomalt, se pesará en una báscula industrial de suelo, ya que constituye el 90% de nuestro producto.

Para pesar los ingredientes utilizados en menor proporción, se utilizará una balanza de precisión de forma manual, siguiendo las cantidades de los datos de formulación. De esta forma se puede dejar preparada la cantidad exacta de cada componente, que corresponda a los kg de masa que se estén procesando.

5.2.5 Amasado + tratamiento térmico

Se vierten los edulcorantes en una marmita de cocción de acero inoxidable provista de una paleta agitadora que permitirá el mezclado y amasado de los ingredientes,

formando una masa homogénea, e irá provista de un encamisado que posibilitará el tratamiento térmico de los distintos ingredientes. El tratamiento térmico consistirá en la cocción de la mezcla a una temperatura de 135 °C tal y como muestra la tabla 1 que viene a continuación, para los distintos tipos de producto de confitería. Se elegirán 135 °C dentro del rango de temperaturas, elegiremos la más baja para dañar lo menos posible el producto y para evitar reacciones de sobre-caramelización, que provocarían oscurecimientos del producto no deseados y sabores desagradables. De esta forma se preserva las características propias de color, sabor, consistencia y textura.

Tabla 4. Temperaturas de cocción en función de las familias de productos de confitería.

| Temperaturas de cocción en función de las familias de productos de confitería | |
|--|-------------------|
| FAMILIAS | TEMPERATURAS (°C) |
| 1. Cremas | 106-118 |
| 2. Gomas | 105-114 |
| 3. Fondant | 108-118 |
| 4. Bombones | 112-122 |
| 5. Caramelos blandos | 112-122 |
| 6. Nougats y turrónes | 123-145 |
| 7. Caramelos duros | 135-160 |

5.2.6 Enfriamiento

La masa plástica será extendida en una mesa de enfriamiento de acero inoxidable por parte de un operario. En el momento el que esta etapa esté llegando a su fin, el operario añadirá los ácidos, aromatizantes y colorantes, ya que se trata de sustancias termolábiles, cuya sensibilidad al calor puede hacer que pierdan parte de sus propiedades, pudiendo llegar hasta su deterioro. Para el cálculo del tiempo de enfriamiento nos hemos servido de la siguiente expresión matemática:

$$\tau = \frac{G_{\text{H}} \cdot C \cdot (t_{\text{H}} - t_{\text{K}})}{\alpha \cdot f_{\text{K}} \cdot \Delta t}$$

donde:

- T: tiempo de enfriamiento (s)
- G_{H} : masa del producto (kg)
- C: calor específico (J/ kg·°C)
- t_{H} : temperatura inicial del caramelo (°C)
- t_{K} : temperatura final del caramelo (°C)
- α : coeficiente de transferencia de calor (J/m² · °C)
($\alpha=r \cdot 2329$)
- f_{K} : superficie del producto (m²)
- Δt : media logarítmica de las temperaturas entre el medio refrigerante y el caramelo

$$t = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1468,4 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (135 - 50)\text{K}}{(0,015 \cdot 2329)\text{W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 8,3\text{m}^2 \cdot 99,24}$$

$$t = 433,75 \text{ s} = 7,5 \text{ min}$$

El tiempo de enfriamiento es un factor clave dentro del proceso productivo, ya que un enfriamiento súbito o demasiado rápido de la masa de caramelo, puede tener como consecuencia masas cuarteadas o resquebrajadas a causa del endurecimiento excesivo del caramelo, lo que desencadenaría en una pérdida del producto.

5.2.7 Extrusión y moldeado

El proceso de extrusión es una operación que consiste en moldear una masa forzándola a pasar a través de una matriz. La extrusión es una operación unitaria altamente versátil. El proceso de extrusión en las masas alimentarias alberga múltiples funciones tales como aglomeración, desgasificación, deshidratación, expansión, homogeneización, mezclado, moldeado, cizallamiento, cambio de textura y cocción térmica, entre otras. La máquina extrusora consta de una tolva donde se vierte la masa. A su vez la máquina dispone de un cilindro donde irán alojados dos tornillos sinfín, cuya función será la de girar en sentidos opuestos mezclando la masa de edulcorantes con el resto de componentes añadidos tras el enfriamiento y arrastrarla hacia la salida del cabezal, donde se alojará un orificio cuadrado de 1,5 cm de lado por donde se forzará a salir a la masa por medio de la presión y el trabajo mecánico de los tornillos, obteniendo un prisma rectangular de caramelo que será troquelado a su salida por los orificios de la boquilla del cabezal.

El proceso de extrusión ofrece una serie de ventajas frente a otros procesos:

- **Adaptabilidad:** La producción de una amplia variedad de productos es viable, modificando los ingredientes y las condiciones de operación de la extrusora. Los procesos de extrusión son notablemente adaptables para acomodar la demanda del consumidor por nuevos productos.
- **Características del producto:** Se pueden producir una gran variedad de formas, texturas, colores y apariencias distintas, lo que no es fácilmente viable usando otros métodos de producción.
- **Eficiencia energética:** las extrusoras operan con humedad relativamente baja mientras cocinan productos alimenticios, por lo que es necesario menor secado.
- **Bajo costo:** La extrusión tiene un costo de procesamiento menor que otros procesos de cocción y conformación. El proceso de extrusión también requiere menos espacio por unidad de operación que los sistemas tradicionales.
- **Alta productividad y control automatizado:** Una extrusora proporciona un proceso continuo de alto rendimiento y puede ser totalmente automatizado.

- Alta calidad del producto: la extrusión en caliente es un proceso de alta temperatura y corto período de tiempo (HTST), lo cual minimiza la degradación de los nutrientes de los alimentos.
- Ningún efluente: Esta es una ventaja muy importante para las industrias de alimentos, ya que las regulaciones ambientales son rigurosas y costosas. La extrusión produce poco o ningún flujo de residuos.
- Ampliación del proceso: Los datos obtenidos de la planta piloto pueden ser usados para escalar el sistema de extrusión para producción.

Para que el proceso de extrusión sea efectivo se han de controlar varios parámetros. El control de las condiciones de extrusión tales como temperatura del tornillo, tasa de compresión del tornillo, tasa de alimentación, contenido de humedad y granulometría del producto a ser extrudido, es esencial para garantizar la buena calidad del producto y evitar pérdidas de nutrientes.

Existen dos modelos de extrusora: de tornillo simple y de tornillo doble. La extrusión de tornillo simple se caracteriza por poseer solamente un único tornillo, resultando simple, barata y eficiente. Las extrusoras de doble tornillo poseen dos tornillos independientes que giran en co-rotación o en contra-rotación. En nuestra industria se utilizará una extrusora de doble tornillo, ya que posee la ventaja de autolimpiarse el equipo, es decir, el paso de un tornillo raspa la masa que se adhiere al otro. Esto permite que el producto fluya al largo de la longitud del cilindro, alternando entre un lado y el otro del mismo.

Por otra parte, se pueden diferenciar dos tipos de extrusión: en caliente y en frío. La extrusión en caliente presenta múltiples ventajas, como menor desgaste de los equipos, menor necesidad de esfuerzos, y la obtención de mayores velocidades de extrusión. Sin embargo, en nuestra industria se hará uso de la extrusión en frío, ya que en caliente se pueden producir efectos de sobre-caramelización no deseados.

5.2.8 Control de calidad 1

Se efectuará un control de calidad a la masa tomando muestras de producto, en la que se comprobará la viscosidad, la humedad, el pH y los grados Brix, y otras cualidades organolépticas tales como el color, el aspecto y el sabor. El control de calidad será llevado a cabo por la persona encargada de las labores de laboratorio.

5.2.9 Troquelado

Una vez que la masa sale a través de los orificios del cabezal de la extrusora, la masa será dividida en unidades individuales de caramelo. Para ello se utilizará una cortadora, que dispone de una cuchilla que se desplaza en sentido vertical a gran velocidad, realizando cortes en sentido perpendicular a la pieza prismática de caramelo que se desplaza a través de la cinta transportadora. La troqueladora debe disponer de una capacidad de trabajo de 618 unidades/minuto. Cada pieza de caramelo tendrá un peso de 2,7 g.

5.2.10 Envoltura individualizada

En esta etapa se procede a la envoltura individualizada de los caramelos. Para ello se utilizará papel parafinado en el que irá impreso el logotipo de la empresa. El objetivo principal de la envoltura individualizada es el de evitar que se peguen unos caramelos a otros, lo que supondría una peor presentación del producto, además de suponer una dificultad para su consumo.

5.2.11 Envoltura en packs o cuadretas

Las unidades individuales de caramelo se empaquetarán en cuadretas, que consisten en un envoltorio prismático que albergará grupos de 9 unidades de caramelo. En este envoltorio irá serigrafiada toda la información relativa al producto: los ingredientes de forma detallada en varios idiomas (castellano, inglés, francés y alemán) así como el lugar y la razón social de la empresa, la información nutricional por 100g de producto, el peso neto, los números de lote y de expedición, el código de barras, la fecha de consumo preferente y los métodos de conservación.

5.2.12 Control de calidad 2

Se efectuará un control visual para descartar los productos que contengan fallos en los envoltorios o en el etiquetado. Este control de calidad será efectuado por uno de los operarios.

5.2.13 Formado de cajas

Esta fase del proceso consistirá en formar las cajas tipo expositor y las cajas de embalaje a partir de láminas de cartón, que serán conformadas por una máquina formadora hasta conseguir las cajas de embalaje de las dimensiones que se desean. Dichas láminas de cartón tendrán 2 hendiduras que serán las que marquen las aristas de la caja. En primer lugar, las láminas de cartón son succionadas individualmente a través de un sistema de ventosas, quedando formadas las caras laterales de la caja. Posteriormente, un sistema de brazos levanta las solapas desde la parte inferior conformando la base de la caja y finalmente se le aplica una tira de cinta adhesiva para que éstas no se separen y la base de la caja quede estable.

5.2.14 Empaquetado

Una vez envueltos los caramelos en packs o cuadretas de 9 unidades, éstos se introducen en las cajas tipo expositor a través de un robot de brazo encajador. Este robot utiliza un sistema de pinza, la cual abre su gancho, agrupa 5 cuadretas y cierra la pinza. Acto seguido el robot realiza un giro donde se sitúan las cajas de tipo expositor, y abre de nuevo la pinza depositando las cuadretas en las cajas tipo expositor.

5.2.15 Envoltura de paquetes

En esta fase del proceso, las cajas tipo expositor pasarán por una máquina que se encargará de envolver las cajas con film plástico estirable. Se trata de una máquina que, a través de un brazo giratorio, estira el film en un anillo mientras la caja tipo expositor es desplazada a través de cintas motorizadas antideslizantes, siendo envuelta de forma horizontal a su paso. El fin principal de este proceso es el de

proteger las cajas ante el deterioro, además de impedir que las cuadretas se salgan de la caja.

5.2.16 Detección de metales y control del peso

Existirá una máquina encargada de detectar los posibles restos de metales que se hayan podido incorporar de manera accidental en el producto.

Para ello se harán pasar todos los paquetes a través de una máquina neumática de aire comprimido que rechace los paquetes de caramelo bajo dos circunstancias. En primer lugar, serán rechazados aquellos paquetes que pesen menos de 160 g, que corresponde al peso mínimo de 20 cuadretas de las que dispone cada caja, más el peso de la caja de cartón y el plástico que la envuelve. Estos paquetes serán revisados, y en su caso, devueltos al proceso productivo si el producto cumple con las condiciones adecuadas. Y, en segundo lugar, aquellos paquetes donde se detecte la presencia de cualquier tipo de metal, los cuales serán directamente eliminados del proceso productivo.

5.2.17 Embalaje

Las cajas de cartón tipo expositor, de dimensiones 9 x 7,5 x 6 cm, se introducen dentro de cajas de embalaje de dimensiones 27 x 30 x 24 cm, las cuales irán encintadas para su posterior transporte y comercialización. A continuación, se muestran dos esquemas de la vista superior y lateral del encajado.

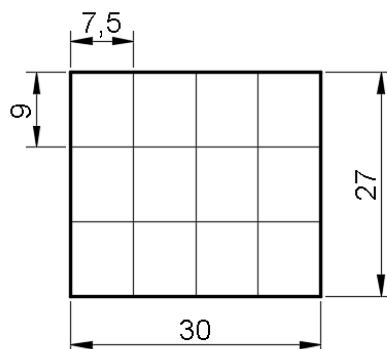


Figura 10. Vista superior del embalaje. Cotas en centímetros.

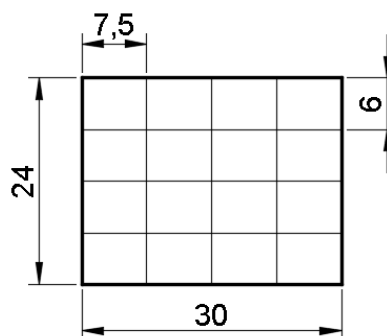


Figura 11. Vista lateral del encajado. Cotas en centímetros

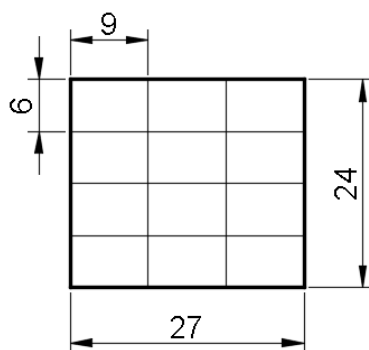


Figura 12. Vista frontal del encajado. Cotas en centímetros

Las cajas de embalaje, una vez encintadas, se dispondrán sobre palets, y éstos se alojarán en una zona de almacenamiento, pudiendo ser transportados a través de transpaletas.

5.2.18 Precintado

En esta etapa del proceso las cajas de embalaje quedarán selladas para poder manipularlas o desplazarlas sin riesgo de que se desprenda el contenido que albergan en su interior. Para ello, se dispone de una máquina precintadora automática. En el momento que llega la caja de embalaje, la cual contiene las cajas tipo expositor, la máquina se encarga de precintarla con cinta adhesiva sobre las juntas de las solapas de apertura de la caja, para así continuar con el proceso de paletizado.

5.2.19 Paletizado

Los palets de madera serán los elementos necesarios para almacenar el producto terminado. Se utilizará el denominado “Europalet” de dimensiones 120 x 80 x 15 cm. Debe guardarse una distancia mínima entre palets para que el operario pueda realizar las maniobras pertinentes con las transpaletas.

A continuación, se muestran 3 esquemas de las vistas frontal, lateral y superior de la colocación de las cajas de embalaje en los palets:

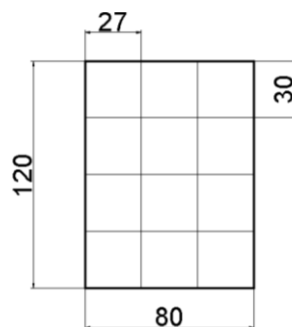


Figura 13. Vista superior del paletizado. Cotas en centímetros

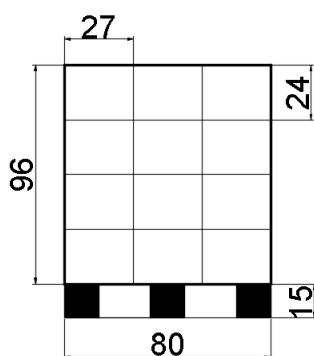


Figura 14. Vista frontal del paletizado. Cotas en centímetros

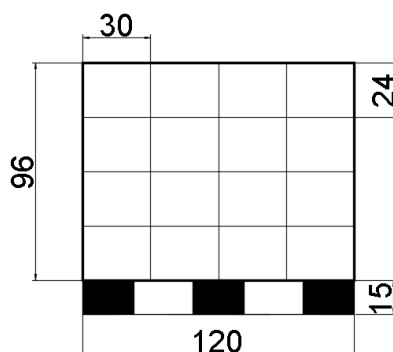


Figura 15. Vista lateral del paletizado. Cotas en centímetros

5.2.20 Enfardado

En esta fase del proceso, un robot enfardador será el encargado de filmar los palets que contienen las cajas de embalaje, y de esta forma quedar agrupados para su posterior manipulación y transporte. La máquina dispone de una bobina de film, la cual se va estirando a medida que se desplaza solidariamente con el giro de la máquina entorno al palet. Un disco con forma de rodillo horizontal va pegando el film al palet por la parte inferior, mientras la bobina de film va desplazándose verticalmente hacia arriba para ir cubriendo las cajas por completo.

5.2.21 Almacenamiento de producto terminado

El producto se alojará en cámaras de almacenamiento a temperatura entre 25 y 30 °C y a humedad relativa entorno al 30%. La baja humedad relativa será un factor indispensable para que nuestro producto no gane humedad. El almacén estará estructurado de manera que los operarios tengan un fácil acceso y los lotes estarán perfectamente identificados con etiquetas para un seguimiento correcto del producto.

5.2.22 Control de calidad 3

Deberá llevarse a cabo un control microbiológico del producto terminado. Para ello, se enviarán las muestras a un laboratorio externo. Se tomarán muestras de cada lote para comprobar la inocuidad y asepsia microbiológica del producto final. Las muestras se mantendrán a temperatura de refrigeración (10 °C) hasta proceder a su análisis.

El análisis microbiológico deberá cumplir las condiciones microbiológicas exigidas por la legislación española para caramelos de tipo duro o macizo, descrito en el BOE nº 308, de 25 de diciembre, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Resultados obtenidos en el análisis microbiológico.

| MICROORGANISMOS | NIVEL PERMITIDO |
|--------------------|-----------------------|
| Aerobios mesófilos | 10 ² ufc/g |
| Enterobacterias | Ausencia |
| Mohos y levaduras | 10 ufc/g |

Método: se parten de 25 g de muestra, los cuales se muelen asépticamente y se diluyen en 225 mL del medio de enriquecimiento específico para cada análisis, obteniéndose así una dilución 1:10.

- **Aerobios mesófilos:** a partir de los tubos de la serie de diluciones decimales en Agua de Peptona, se toman alícuotas de 0,1 mL que se siembran por triplicado, mediante el método de siembra en masa, en placas estériles con Agar Nutritivo. Las placas sembradas se incuban a 37 °C durante 24 horas. Transcurrido el tiempo de incubación, se procede al recuento de las colonias crecidas, expresando el resultado final en Unidades Formadoras de Colonias por gramo de alimento (ufc/g).
- **Presencia-ausencia de enterobacterias totales:** a partir de la dilución 1:10 de la muestra en Caldo Triptona Soja (TSB), se inocula por duplicado, 1 mL en matraces con 9 mL de TSB. Los matraces se mantienen a T^a ambiente durante 2 horas con agitación continua. Pasada la fase de enriquecimiento se añaden 10 mL de Caldo EE Moseel en cada uno de los matraces y se incuban a 31 °C durante 24 horas. A partir de dichos matraces, se siembran placas Petri con Agar Biliado Rojo Violeta Glucosa (VRGB). Las placas se incuban a 31 °C durante 24 horas. La lectura se efectúa considerando como positivas aquellas colonias teñidas de color rojo violáceo, rodeadas de un halo de precipitación de sales biliares. Las colonias se confirman mediante aislamiento e identificación bioquímica.
- **Mohos y levaduras:** a partir de cada uno de los tubos de la serie de diluciones decimales, se toman alícuotas de 0,1 mL que se siembran por triplicado mediante siembra en masa, en placas Petri con Agar extracto de levadura-glucosa-oxitetraciclina (OGYE). Las placas sembradas se incubaban a 25 °C durante 5 días. Tras el tiempo de incubación se procede al recuento de las colonias crecidas, expresando el resultado final de cada dilución en Unidades Formadoras de Colonias por gramo de alimento (ufc/g).

5.2.23 Expedición

El producto sale de fábrica con destino a los puntos de venta.

6. Organización de la producción

La actividad industrial irá destinada a la producción de caramelos duros de alta cocción. La demanda del promotor se centra en procesar 375 t anuales, que se traducirían en un total de 1500 kg diarios de producto de producto para un total de 235 días laborables al año. Para ello se proyectará la industria para producir 1600 kg diarios de producto en 2 turnos de trabajo, asumiendo unas pérdidas del 6,25%.

Los caramelos son productos con una notable estacionalidad en la demanda. Sin embargo, se trata de productos no perecederos, lo cual supone un aspecto positivo para poder paliar los posibles repuntes que se puedan presentar en la demanda a lo largo del tiempo.

7. Maquinaria y equipos

En este apartado se va a detallar las necesidades de maquinaria y mobiliario a utilizar. En primer lugar, se muestra un diagrama de la maquinaria y los equipos acorde al recorrido del proceso productivo.

En el apartado *7.1 Maquinaria*, se va a explicar pormenorizadamente la descripción de los diversos aspectos a tener en cuenta de cada máquina: su definición y funcionamiento, sus características técnicas y los cálculos que verifican y justifican la capacidad de dichas máquinas al servicio de las necesidades productivas.

En el apartado *7.2 Equipos y mobiliario*, se va a describir desde material necesario para el proceso productivo, como estanterías para las materias primas, tanto principales como auxiliares, material de laboratorio; hasta otros equipos que, si bien no entran en contacto con el proceso productivo, se tornan igualmente necesarios, como son mesas, sillas, armarios, taquillas, electrodomésticos, equipos de higiene...etc.

En la siguiente página se muestra el diagrama de recorrido de la maquinaria a lo largo del proceso productivo:

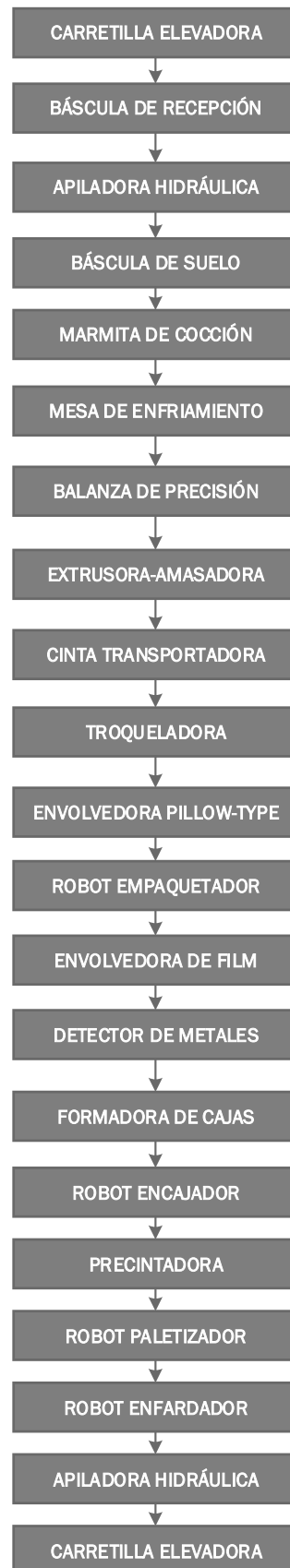


Figura 16. Diagrama de maquinaria

7.1 Maquinaria

7.1.1 Carretilla elevadora

La carretilla elevadora será utilizada principalmente para la carga y descarga de materias primas, tanto principales como auxiliares, así como cargas de producto terminado. Las carretillas están indicadas para la carga y descarga de materiales más pesados ya que poseen un peso superior, además de estar dotadas de sistemas de contrapeso para soportar grandes cargas sin perder el equilibrio.



Figura 17. Carretilla elevadora

Tabla 6. Características técnicas de la carretilla elevadora

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|--|-----------|
| Capacidad de carga máxima (kg) | 1000 |
| Altura elevación (mm) | 3310 |
| Energía | Eléctrica |
| Voltaje (V) | 24 |
| Capacidad batería (Ah) | 400 |
| Peso (kg) | 2250 |
| Longitud total (mm) | 2365 |
| Anchura total (mm) | 990 |
| Radio de giro (mm) | 1230 |
| Ancho pasillo para palets 1200x800 | 3020 |
| Velocidad desplazamiento cargado/descargado (km/h) | 12 |
| Velocidad de elevación cargado/ descargado (m/s) | 0,32/0,52 |
| Velocidad de descenso cargado/descargado (m/s) | 0,32/0,52 |
| Potencia (kW) | 2 |

7.1.2 Báscula de recepción

Se utilizará la báscula industrial de suelo para pesar las materias primas principales y auxiliares a su llegada a la fábrica. Una vez comprobado que el peso es el adecuado, las materias primas serán transportadas al almacén correspondiente.



Figura 18. Báscula de recepción

Tabla 7. Características técnicas de la báscula de recepción

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------|------------------|
| Dimensiones (m) | 1,5 x 1,5 |
| Potencia (kW) | 1 |
| Material | Acero inoxidable |
| Capacidad de carga (kg) | 1000 |

7.1.3 Apiladora hidráulica

Las apiladoras hidráulicas se utilizarán dentro del edificio industrial para transportar materias primas principales o auxiliares cuyas cargas sean de menor valor, ya que estas apiladoras tienen la ventaja de tener unas dimensiones menores que hacen que su movilidad y su manejo sea más cómodo y sencillo. Principalmente serán utilizadas para transportar insumos desde el almacén de materias primas hasta la zona de producción.



Figura 19. Apiladora hidráulica

Tabla 8. Características técnicas de las apiladoras hidráulicas

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------------|-------|
| Ancho total (mm) | 720 |
| Longitud total (mm) | 1700 |
| Anchura pasillo (mm) | 2000 |
| Radio de giro (mm) | 1380 |
| Capacidad de carga (kg) | 1000 |
| Velocidad de ascenso/descenso (m/s) | 0,02 |
| Peso (kg) | 225 |
| Voltaje (V) | 24 |
| Capacidad batería (Ah) | 375 |
| Potencia (kW) | 1 |
| Ancho de horquilla (mm) | 160 |
| Altura de horquilla (mm) | 60 |
| Longitud de horquilla (mm) | 1100 |

7.1.4 Báscula industrial de suelo

La báscula industrial de suelo se utilizará para pesar los ingredientes con mayor peso como los edulcorantes (Isomalt y Acesulfame k), ya que son los componentes que se utilizan en mayor proporción sobre el producto. Estará dotada de ruedas metálicas que permitan el desplazamiento de la báscula. Su funcionamiento será a través de la red eléctrica pero también podrá funcionar a través de batería recargable.



Figura 20. Báscula industrial del suelo

Tabla 9. Características técnicas de la báscula industrial de suelo

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|---------------------------------|------------------|
| Material | Acero inoxidable |
| Capacidad máxima (kg) | 200 |
| Precisión (g) | ± 20 |
| Potencia (kW) | 0,5 |
| Largo (mm) | 670 |
| Ancho (mm) | 400 |
| Alto (mm) | 870 |
| Apagado automático | SÍ |
| Voltaje de alimentación (V) | 230 |
| Tipo de corriente | AC/DC |
| Voltaje batería (V) | 4 |
| Capacidad de carga batería (Ah) | 5 |

7.1.5 Marmita de cocción

Esta máquina ha de ser capaz de dotar a los edulcorantes del tratamiento térmico adecuado para formar la masa principal que dará la estructura básica a nuestro producto. Esta marmita eléctrica de vacío, dispondrá además de un agitador que impide que la masa de caramelo quede adherida a las paredes de la marmita. La marmita posee un eje que permite que sea abatible pudiendo verter la mezcla una vez que el proceso de tratamiento térmico haya concluido.



Figura 21. Marmita de cocción

Tabla 10. Características técnicas de la olla de cocción con agitador

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------------------|------------------|
| Material | Acero inoxidable |
| Peso (kg) | 230 |
| Potencia (kW) | 18 |
| Tª de diseño (°C) | 145 |
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Capacidad (L) | 150 |
| Velocidad agitador (r.p.m) | 36 |
| Largo (mm) | 1360 |
| Ancho (mm) | 950 |
| Alto (mm) | 1164 |

La marmita de cocción tiene una capacidad de 150 L. El tiempo de cocción y de agitación es de aproximadamente 45 min (30 minutos de agitación + 15 minutos de cocción). Con lo cual, la máquina puede satisfacer perfectamente la producción marcada de 100 kg de masa por hora.

7.1.6 Mesa enfriadora

Una vez finalizado el proceso de tratamiento térmico, la masa resultante será vertida en una mesa de acero inoxidable hasta que la temperatura de la masa descienda. La mesa dispondrá de un sistema de refrigeración por agua en la parte inferior. Cuando la temperatura de la mezcla haya descendido, se le añadirán los ácidos, colorantes y aromas, ya que se trata de sustancias termolábiles.



Figura 22. Mesa de enfriamiento

Tabla 11. Características técnicas de la mesa de enfriamiento

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|------------------|
| Material | Acero inoxidable |
| Peso (kg) | 180 |
| Largo (mm) | 1800 |
| Ancho (mm) | 1000 |
| Alto (mm) | 800 |
| Potencia (kW) | 0,4 |

Vamos a comprobar que la mesa puede soportar los 100 kg/h de producción. Propiedades del caramelo:

- $v = \frac{m}{\rho} = \frac{100 \text{ kg}}{1544 \text{ kg/m}^3} = 0,065 \text{ m}^3$
- Mesa (largo x ancho x alto): $1,8 \times 1 \times 1 = 1,8 \text{ m}^3$

Tras estos cálculos se puede concluir que, con un bloque de 1 m, se puede satisfacer la producción de 0,065 m³ que suponen los 100kg que ocupa la masa cada hora de producción.

7.1.7 Balanza de precisión

La balanza de precisión se utilizará para el pesaje de los ingredientes que se encuentran en menor proporción, como son los ácidos, colorantes y aromas.



Figura 23. Balanza de precisión

Tabla 12. Características técnicas de la balanza de precisión

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|-------|
| Largo (mm) | 310 |
| Ancho (mm) | 330 |
| Alto (mm) | 115 |
| Capacidad (kg) | 20 |
| Potencia (Kw) | 0,2 |
| Voltaje (V) | 230 |

7.1.8 Extrusora-amasadora

Esta máquina será la encargada de mezclar la masa de edulcorantes con los ácidos, aromas y colorantes que se han añadido en el proceso anterior con la ayuda de los

tornillos extrusores. Además, a su salida contará con una ranura cuadrada por donde se forzar a salir a la masa. De esta manera, la masa saldrá con una forma de prisma rectangular, para que posteriormente pueda ser cortada para conferirle el aspecto definitivo al caramelo.



Figura 24. Extrusora-amasadora

Tabla 13. Características técnicas del extrusor-amasadora

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|--------------------------------|-------|
| Diámetro de los tornillos (mm) | 25 |
| Velocidad del tornillo (r.p.m) | 23-43 |
| Potencia (kW) | 15 |
| Volumen de alimentación (l) | 120 |
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Largo (mm) | 2750 |
| Ancho (mm) | 1200 |
| Alto (mm) | 1500 |
| Peso (kg) | 3000 |

El volumen de producción de la extrusora es de 120 L, y el tiempo de duración del proceso de extrusión es de 15 minutos, con lo que cada hora se podría producir 480 kg/h. La producción es de 100 kg/h, con lo cual esta máquina cumple de manera holgada con las necesidades productivas.

7.1.9 Cinta transportadora

Se necesitará una cinta transportadora para llevar la tira de caramelo desde la salida de la extrusora hasta la troqueladora, donde se formarán las piezas de caramelo.



Figura 25. Cinta transportadora

Tabla 14. Características técnicas de la cinta transportadora

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|---------------------------|------------------|
| Material | Acero inoxidable |
| Certificación | ISO |
| Voltaje (V) | 380 |
| Potencia (kW) | 1,5 |
| Rango de temperatura (°C) | 20 ~ 100 |
| Velocidad (m/min) | 0 ~ 40 |
| Largo (mm) | 6000 |
| Ancho (mm) | 900 |
| Alto (mm) | 1000 |
| Peso (kg) | 650 |

7.1.10 Troqueladora

La primera parte de esta máquina consistirá de una egalizadora, que consiste en un conjunto de cilindros dentados que giran en sentidos opuestos, forzando a que la masa de caramelo procedente de la cinta transportadora pase a su través, formando una tira alargada y delgada. En la siguiente etapa, una cuchilla afilada realizará movimientos verticales cortando la tira en piezas de las que resultan los caramelos finales.



Figura 26. Troqueladora

Tabla 15. Características técnicas de la troqueladora

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------------|-------|
| Capacidad productiva (unidades/min) | 980 |
| Potencia (kW) | 2,6 |
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Largo (mm) | 890 |
| Ancho (mm) | 820 |
| Alto (mm) | 1300 |
| Peso (kg) | 160 |

A continuación, se van a realizar los cálculos que la máquina troqueladora cumple con los requisitos productivos:

- Producción horaria de caramelos es de 100 kg/h
- 100kg/h = 100.000 g/h
- $\frac{100.000 \text{ g}}{\text{h}} \cdot \frac{1\text{h}}{60 \text{ min}} = 1667\text{g/min}$
- Peso de una unidad de caramelo = 2,7 g
- Unidades/minuto = $\frac{1666,67 \text{ g/min}}{2,7 \text{ unidades/min}} = 618 \text{ unidades/min}$

Las necesidades productivas son de 618 unidades de caramelos/min. Nuestra máquina tiene una capacidad de trabajo de 980 unidades/min, con lo cual esta máquina cumple con las necesidades de producción holgadamente.

7.1.11 Envolvedora pillow-type

Estas máquinas serán capaces, por un lado, de envolver los caramelos de forma individual con papel parafinado, y por otro lado agruparán los caramelos individuales en packs o cuadretras de 9 unidades con papel de aluminio corrugado, en el que se encontrará la información relativa al producto (fecha de caducidad, información nutricional, peso del producto...etc).



Figura 27. Envolvedora pillow-type

Tabla 16. Características técnicas de la envolvedora flow-pack

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|------------------------------------|---------|
| Velocidad de producción (uds/min) | 2000 |
| Velocidad de producción (pack/min) | 400 |
| Longitud del producto (cm) | 1,5 - 9 |
| Ancho del producto (cm) | 1,5 |
| Altura del producto (cm) | 1 - 1,5 |
| Potencia (kW) | 5,5 |
| Largo (mm) | 2400 |
| Ancho (mm) | 1310 |
| Alto (mm) | 1885 |
| Peso (kg) | 1000 |
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |

A continuación, se van a realizar los cálculos que la máquina envolvedora cumple con los requisitos productivos:

- Producción horaria de caramelos es de 100 kg/h
- 100kg/h = 100.000 g/h
- $\frac{100.000 \text{ g}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 1667 \text{ g/min}$
- Peso de una unidad de caramelo = 2,7 g
- Unidades/minuto = $\frac{1666,67 \text{ g/min}}{2,7 \text{ unidades/min}} = 618 \text{ unidades/min}$
 - Primer empaque: Nuestra máquina tiene una capacidad de envolver 2000 unidades/minuto frente a las 618 unidades/minuto que marca la producción, con lo cual, la máquina satisface las necesidades productivas de manera holgada.
 - Segundo empaque:
 - $\frac{618 \text{ unidades/min}}{9 \text{ unidades/pack}} = 68,7 \text{ pack/min}$
 - La máquina tiene una capacidad de producir 400 packs/min, frente a los 69 packs que nos exige la producción, podemos concluir que la máquina cumple con las necesidades productivas de manera holgada.

7.1.12 Robot de brazo empaquetador

Este robot se encargará de introducir y colocar los packs o cuadretas de caramelos en el interior de las cajas tipo expositor.

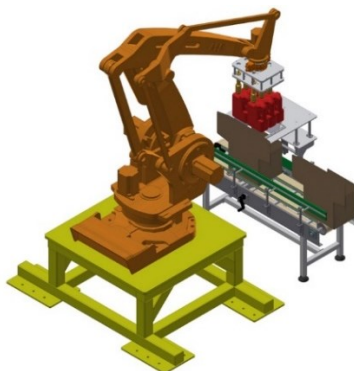


Figura 28. Robot de brazo empaquetador

Tabla 17. Características del robot de brazo empaquetador

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------|-----------|
| Potencia (kW) | 8 |
| Rendimiento (s/ciclo) | 4 |
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Peso (kg) | 500 |
| Tipo | Neumático |
| Presión aire comprimido (MPa) | 0,6 |
| Capacidad carga (kg) | 250 |
| Largo (mm) | 3800 |
| Ancho (mm) | 2500 |
| Alto (mm) | 1000 |

- La máquina puede albergar en su ventosa 5 packs o cuadretas en cada ciclo. Para empacar una caja tipo expositor, las cuales albergan 20 packs, harían falta 4 ciclos de 5 packs.
- La máquina tiene un rendimiento de 4 segundos por ciclo.
- Por tanto, la máquina es capaz de empaquetar una caja tipo expositor en 16 segundos, correspondientes a 4 ciclos.
- La producción de cajas tipo expositor es de 3350 cajas al día, tal y como se indica en el apartado 8.2.1 *Necesidades de cajas tipo expositor* del presente anejo.

$$\bullet \frac{3350 \text{ cajas}}{16 \text{ horas}} \cdot \frac{1h}{3600 \text{ s}} = 0,058 \text{ cajas/s}$$

- 1 caja → 16 s
- X cajas → 1s

$$X = 0,0625 \text{ cajas/s}$$

- Con los cálculos anteriores podemos concluir que el robot empaquetador es capaz de trabajar a un ritmo de 0,0625 cajas/s, frente a las 0,0058 cajas/s que exige la

producción. Por lo tanto, el robot es válido para satisfacer las necesidades productivas.

7.1.13 Máquina envolvente de film

Esta máquina se encargará de envolver las cajas de tipo expositor con film plástico estirable de forma horizontal. Se trata de una máquina que, a través de un brazo giratorio, estira el film en un anillo mientras la caja tipo expositor es desplazada a través de cintas motorizadas antideslizantes, siendo envuelta de forma horizontal a su paso.



Figura 29. Máquina envolvente de film

Tabla 18. Características técnicas de la máquina envolvente de film

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|--|----------|
| Potencia (kW) | 0,9 |
| Velocidad de rotación en el anillo (rpm) | 160 |
| Velocidad de avance (m/min) | 8-17 |
| Diámetro del anillo (mm) | 410 |
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Presión de trabajo (bar) | 6 |
| Diámetro externo de bobina (mm) | 200 |
| Largo de bobina (mm) | 50 - 125 |
| Largo (mm) | 1980 |
| Ancho (mm) | 1250 |
| Alto (mm) | 1350 |
| Altura de trabajo (mm) | 800 |

La cantidad total de cajas tipo expositor a envolver cada día, en 16 horas de trabajo, es de 3350 cajas:

$$\bullet \frac{3350 \text{ cajas}}{16 \text{ horas}} \cdot \frac{1h}{3600 \text{ s}} = 0,058 \text{ cajas/s}$$

Esta máquina es capaz de envolver 1 caja tipo expositor en 13 segundos:

1 caja → 13 s

X cajas → 1s

X = 0,0769 cajas/s

Con los cálculos anteriores podemos concluir que el robot empacador es capaz de trabajar a un ritmo de 0,0769 cajas/s, frente a las 0,0058 cajas/s que exige la producción. Por lo tanto, el robot es válido para satisfacer las necesidades productivas.

7.1.14 Detector de metales y control de peso

Una vez formadas las cajas tipo expositor, pasan por la máquina de detección de metales para ser rechazadas en caso de contener metales o en caso de no tener el peso adecuado, bien por defecto o por exceso. Una alarma sonora y lumínica avisará al operario en caso de que las partidas tuvieran alguno de los defectos descritos.



Figura 30. Detector de metales y control de peso

Tabla 19. Características del detector de metales

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------------|-------|
| Largo (mm) | 1580 |
| Ancho (mm) | 980 |
| Alto (mm) | 890 |
| Potencia (kW) | 2 |
| Voltaje (V) | 230 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Velocidad del transportador (m/min) | 40 |

Las cajas tipo expositor tienen una longitud de 0,09 m/caja.

Se tiene que cumplir una producción de 3350 cajas en 16 horas de trabajo:

$$\frac{3350 \text{ cajas}}{16 \text{ horas}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 3,5 \text{ cajas/min}$$

$$3,5 \text{ cajas/min} \cdot 0,09 \text{ m/caja} = 0,315 \text{ m/min}$$

Como se puede observar, las necesidades productivas exigen una velocidad de 0,315 m/min, frente a los 40 m/min que ofrece la máquina. Con lo cual la máquina satisface las necesidades productivas con alta suficiencia, incluso para subsanar las paradas por presencia de metales en los lotes.

7.1.15 Máquina formadora de cajas

Esta máquina se encargará de dar forma a las cajas tipo expositor de dimensiones 9 x 7,5 x 13,5 cm (largo, ancho y alto), a partir de planchas de cartón de 25 x 25 cm de 1 cm de grosor, y las cajas de embalaje de dimensiones 27 x 30 x 24 cm (largo, ancho y alto), a partir de planchas de cartón de 65 x 65 cm de 1 cm de espesor.



Figura 31. Máquina formadora de cajas

Tabla 21, Características técnicas de la formadora de cajas

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|---|-------------|
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Potencia (kW) | 1,2 |
| Capacidad de almacenaje de cartón (uds) | 50 - 60 |
| Peso de la máquina (kg) | 115 |
| Tamaño mínimo de caja (mm) (L*W*H) | 250x170x90 |
| Tamaño máximo de caja (mm) (L*W*H) | 540x400x400 |
| Presión de trabajo (bar) | 6 |
| Largo (mm) | 1740 |
| Ancho (mm) | 740 |
| Alto (mm) | 1225 |
| Altura de trabajo (mm) | 670 - 850 |

Tal y como se indica en el apartado 8.2.5 *Necesidades de cajas para embalaje* del presente anejo, el número de cajas diarias necesarias al día es de 94.

La máquina tiene capacidad para formar 12 cajas por minuto.

$$\text{Tiempo de trabajo} = 94 \text{ cajas} / (12 \text{ cajas/min}) = 7,83 \text{ min}$$

Por tanto, bastaría con que la máquina esté funcionando alrededor de 8 minutos para formar las cajas de embalaje necesarias para la producción diaria.

Tal y como se indica en el apartado 8.2.3 *Necesidades de cajas tipo expositor* del presente anejo, el número de cajas diarias necesarias al día es de 3350.

La máquina tiene capacidad para formar 12 cajas por minuto.

$$\text{Tiempo de trabajo} = 3350 \text{ cajas} / (12 \text{ cajas/min}) = 280 \text{ min}$$

Por tanto, bastaría con que la máquina esté funcionando alrededor de 5 horas (300 minutos) para formar las cajas tipo expositor necesarias para la producción diaria.

7.1.16 Robot de brazo encajador

Este robot se encargará de introducir las cajas tipo expositor, las cuales contienen los 20 packs o cuadretas de caramelos, en cajas de embalaje para su posterior paletizado.



Figura 32. Robot de brazo encajador

Tabla 20. Características del robot de brazo encajador

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------|---------|
| Voltaje (V) | 380 |
| Potencia (kW) | 8 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Rendimiento (s/ciclo) | 6 |
| Carga efectiva (kg) | 2 |
| Peso (kg) | 3000 |
| Presión aire comprimido (MPa) | >0,6 |
| Certificación | ISO9001 |
| Largo (mm) | 1100 |
| Ancho (mm) | 900 |
| Alto (mm) | 1850 |

En cada caja de embalaje caben 48 cajas tipo expositor.

El robot tarda 6 segundos en colocar una caja tipo expositor en la caja de embalaje, con lo que se tardarán 288 segundos (4,8 min) en rellenar una caja de embalaje.

Tal y como se indica en el apartado 8.2.5 *Necesidades de cajas para embalaje* del presente anejo, el número de cajas diarias necesarias al día es de 94.

Por lo tanto, se tardarían 27072 segundos (unas 8 horas) para embalar todas las cajas. Con lo cual la máquina es capaz de realizar el trabajo de 1 jornada en aproximadamente la mitad de tiempo.

7.1.17 Precintadora automática

A través de esta precintadora las cajas de embalaje quedarán selladas para poder manipularlas o desplazarlas sin complicaciones. En el momento que llega la caja de

embalaje que contiene las cajas tipo expositor, la máquina se encarga de precintarla con cinta adhesiva para continuar con el proceso de paletizado.



Figura 33. Precintadora automática

Tabla 22. Características de la precintadora automática

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------|-----------------|
| Voltaje (V) | 380 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Potencia (kW) | 0,4 |
| Velocidad de la cinta (m/min) | 22 |
| Ancho del precinto (mm) | 50 |
| Tamaño máximo de caja (mm) | 500 x 500 |
| Tamaño mínimo de caja (mm) | 110 x 135 x 150 |
| Peso máximo de caja (kg) | 50 |
| Largo (mm) | 2500 |
| Ancho (mm) | 1000 |
| Alto (mm) | 700 |

Las cajas tipo expositor tienen una longitud de 0,27 m/caja.

Se tiene que cumplir una producción de 3350 cajas en 16 horas de trabajo:

$$\frac{3350 \text{ cajas}}{16 \text{ horas}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 3,5 \text{ cajas/min}$$

$$3,5 \text{ cajas/min} \cdot 0,27 \text{ m/caja} = 0,945 \text{ m/min}$$

Como se puede observar, las necesidades productivas exigen una velocidad de 0,945 m/min, frente a los 22 m/min que ofrece la máquina. Con lo cual la máquina satisface las necesidades productivas.

7.1.18 Robot paletizador

Una vez precintadas, las cajas de embalaje se disponen en los palets a través del robot paletizador. El robot consiste en una máquina que consta de un brazo con una ventosa que succiona la caja de embalaje ya precintada y con un movimiento giratorio la coloca en el palet correspondiente.



Figura 34. Robot paletizador

Tabla 23. Características del robot paletizador

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------|---------|
| Potencia (kW) | 5,5 |
| Voltaje (V) | 380 |
| Peso (kg) | 500 |
| Largo (mm) | 7450 |
| Ancho (mm) | 1000 |
| Alto (mm) | 1800 |
| Presión aire comprimido (bar) | 7 bar |
| Capacidad (s/ciclo) | 8 |
| Certificación | ISO9001 |

Tal y como se indica en el apartado 8.2.5 *Necesidades de cajas para embalaje* del presente anejo, el número de cajas diarias necesarias al día es de 94.

Cada caja tarda en paletizarse 8 segundos, con lo que serían necesarios unos 15 minutos para paletizar la producción diaria.

7.1.19 Robot enfardador

El robot enfardador será el encargado de filmar los palets que contienen las cajas de embalaje, y de esta forma quedar agrupados para su posterior manipulación y transporte.



Figura 35. Robot enfardador

Tabla 24. Características del robot enfardador

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-----------------------------------|-------|
| Altura máxima del palet (mm) | 2200 |
| Potencia (kW) | 0,3 |
| Voltaje requerido (V) | 230 |
| Numero de baterías | 2 |
| Voltaje de las baterías (V) | 12 |
| Carga de las baterías (Ah) | 75 |
| Autonomía (palet/día) | 250 |
| Peso (kg) | 410 |
| Diámetro externo max. bobina (mm) | 500 |
| Altura máxima bobina film (mm) | 300 |
| Largo (mm) | 1672 |
| Ancho (mm) | 1136 |
| Alto (mm) | 2596 |
| Velocidad carro (m/min) | 1-4,6 |
| Velocidad de rotación (m/min) | 35-65 |

La velocidad del carro está entre 1 y 4,6 m/min, por lo que elegiremos 1 m/min por ser la situación más desfavorable.

La altura del palet es de 96 cm y la altura de la bobina es de 30 cm, con lo que la máquina tiene que dar 4 vueltas para cubrir por completo el palet.

Cada jornada de producción se producirá un palet de caramelos. El palet forma un rectángulo de 120 x 80 cm. El perímetro, por tanto, es de 400 cm, lo que equivale a 4m.

Con lo cual, podemos concluir que la máquina tardará en torno a 4 min en enfardar cada palet.

7.2 Equipos y Mobiliario

7.2.1 Armarios y estanterías

- Estanterías de paletización

Cada módulo de estantería puede alojar 3 palets a 3 alturas, lo que corresponde a 9 palets. Se utilizarán 2 módulos para el almacenamiento de materias primas principales, 1 módulo para el almacenamiento de materias primas auxiliares, y 1 módulo para el almacenamiento de producto terminado.



Figura 36. Estanterías de paletización

Tabla 25. Características técnicas de las estanterías de paletización

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------------|----------|
| Alto (mm) | 4000 |
| Ancho (mm) | 2700 |
| Fondo (mm) | 1100 |
| Niveles | Suelo +2 |
| Carga por palet (kg) | 700 |
| Carga por nivel (kg) | 2100 |

- Estanterías de ángulo ranurado

Se necesitará una estantería con bandejas metálicas de montaje por tornillos para alojar los diferentes productos y utensilios en la sala de limpieza.

Tabla 26. Características técnicas de la estantería de ángulo ranurado

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------------|-------|
| Alto (mm) | 2000 |
| Ancho (mm) | 800 |
| Fondo (mm) | 300 |
| Niveles | 5 |
| Carga por nivel (kg) | 80 |

- Armario archivador

Se necesitarán armarios con cerradura para archivar documentos en la zona de oficinas. Se dispondrá un armario en el despacho del director gerente, otro armario para el despacho del director comercial y de marketing y otro en la recepción a disposición de la persona encargada de los recursos humanos.

Tabla 27. Características técnicas de los armarios archivadores

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------------|-------|
| Material | Acero |
| Alto (mm) | 1800 |
| Ancho (mm) | 900 |
| Fondo (mm) | 400 |
| Niveles | 5 |
| Carga por nivel (kg) | 40 |

- Taquillas

Las taquillas estarán alojadas en los vestuarios, y servirán para que los trabajadores puedan guardar sus efectos personales durante la jornada de trabajo. Serán necesarios 2 armarios de taquilla: uno para el vestuario de mujeres y otro para el vestuario de hombres. Cada armario de taquilla estará equipado con sistemas de cierre mediante llave, y cada armario estará dividido en 9 compartimentos.



Figura 37. Taquillas

Tabla 28. Características técnicas de las taquillas

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|-------|
| Material | Chapa |
| Alto (mm) | 1900 |
| Ancho (mm) | 900 |
| Fondo (mm) | 500 |

7.2.2 Mesas

7.2.2.1 Mesas de oficina: habrá una mesa de oficina para la recepción, otra mesa para el despacho de comercialización y marketing, y otra para el despacho del director/a gerente.

Tabla 29. Características técnicas de las mesas de oficina

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|--------|
| Material | Madera |
| Largo (cm) | 120 |
| Ancho (cm) | 60 |
| Alto (cm) | 76 |

7.2.2.2 Mesa de pesaje: se utilizará una mesa que soporte la balanza de precisión. Dispondrá de un sistema de ruedas con dispositivo de frenado para poder situarla en el punto de la nave que más nos interese. Dispondrá también de varias alturas para depositar los productos o utensilios que se utilicen con mayor frecuencia.

Tabla 30. Características técnicas de la mesa de pesaje

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|------------------|
| Material | Acero inoxidable |
| Largo (m) | 1 |
| Ancho (m) | 0,57 |
| Alto (m) | 0,86 |
| Peso (kg) | 50 |

7.2.2.3 Mesa de laboratorio: se necesitará una mesa para efectuar los trabajos de laboratorio. La mesa dispondrá de un fregadero y armarios para alojar los instrumentos de laboratorio. El material del estante será de acero laminado en frío, recubierto con polvo de resina epóxica, el cuerpo del grifo será de latón con núcleo de válvula recubierto de resina epoxi, y el fregadero será de cerámica recubierto también con resina epoxi. La mesa dispondrá de tomas de corriente eléctrica.



Figura 38. Mesa de laboratorio

Tabla 31. Características técnicas de la mesa de laboratorio

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|-------|
| Largo(mm) | 2600 |
| Ancho(mm) | 700 |
| Alto(mm) | 900 |

7.2.2.4 Mesa de comedor: será una mesa para la sala de descanso para que los empleados puedan desayunar, almorzar, comer o poder dejar objetos para su esparcimiento.

Tabla 32. Características técnicas de la mesa de comedor

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|-------|
| Largo(cm) | 140 |
| Ancho(cm) | 90 |
| Alto(cm) | 80 |
| Peso (kg) | 40 |

7.2.2.5 Mesa de reuniones: habrá una mesa en la sala de reuniones para tratar los temas importantes de la empresa.

Tabla 33. Características técnicas de la mesa de reuniones

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|--------|
| Largo(cm) | 280 |
| Ancho(cm) | 140 |
| Alto(cm) | 73 |
| Peso (kg) | 100 |
| Material | Madera |

7.2.2.6 Encimera con fregadero: se alojará en la sala de descanso y podrá ser utilizado por los empleados para fregar sus utensilios de comida, bebida...etc.

Tabla 34. Características técnicas de la encimera

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------|------------------|
| Longitud (cm) | 180 |
| Profundidad (cm) | 60 |
| Altura (cm) | 70 |
| Material de la encimera | Madera |
| Material del fregadero | Acero inoxidable |

7.2.2.7 Mesa de trabajo: existirá una mesa de trabajo para la sala de mantenimiento, donde se podrán alojar herramientas y material para el mantenimiento de la industria.

Tabla 35. Características técnicas de la mesa de trabajo

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-----------------------------------|----------|
| Ancho (mm) | 1231 |
| Fondo (mm) | 772 |
| Altura (mm) | 1524 |
| Niveles | 2+suelo |
| Material de las baldas | Melamina |
| Capacidad de carga por nivel (kg) | 650 |

7.2.3 Asientos

7.2.3.1 Sillas de oficina: serán necesarias 3 sillas de oficina: una para la recepción, otra para el despacho de comercialización y marketing y otra para el despacho del director/a gerente. Contarán con reposabrazos, ruedas y sistema de elevación regulable tanto la altura como el respaldo.

Tabla 36. Características técnicas de las sillas de oficina

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|------------------------------|-------------------|
| Altura del asiento (cm) | 40~50 |
| Ancho del asiento (cm) | 47 |
| Profundidad del asiento (cm) | 48 |
| Materiales | Acero, nylon y PU |
| Peso (kg) | 13 |

7.2.3.2 Sillas para la sala de reuniones: serán necesarias 14 sillas, para poder alojar a los trabajadores/as de la empresa en su totalidad.

Tabla 37. Características técnicas de las sillas para reuniones

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------|--------------|
| Altura del asiento (cm) | 44 |
| Ancho total (cm) | 53 |
| Profundidad total (cm) | 53 |
| Materiales | Tela y acero |
| Peso (kg) | 4 |

7.2.3.3 Sillas para comedor: serán necesarias 7 sillas para la zona de descanso, ya que es el número máximo de personas que pueden coincidir en un mismo turno en la sala de descanso.

Tabla 38. Características técnicas de las sillas para comedor

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------|-------------------------------|
| Altura total (cm) | 98,5 |
| Ancho total (cm) | 40 |
| Largo total (cm) | 42 |
| Materiales | Acero lacado y piel sintética |
| Peso (kg) | 4 |

7.2.3.4 Silla para laboratorio: habrá una silla para el/la técnico/a de laboratorio, con sistema de altura regulable y estará provista de ruedas para una movilidad más cómoda.

Tabla 39. Características técnicas de la silla de laboratorio

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|------------------|---------------------|
| Altura (cm) | 44~60 |
| Materiales | Poliuretano y acero |
| Peso (kg) | 6 |
| Ancho (mm) | 470 |
| Profundidad (mm) | 430 |

7.2.3.5 Banco para vestuario: se dispondrá de un banco de vestuario con parrilla para calzado en la parte inferior y perchas en la parte superior. Existirá un banco para el vestuario de hombres y otro para el vestuario de mujeres.

Tabla 40. Características de los bancos para vestuarios

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------|-------|
| Largo (m) | 1 |
| Ancho (m) | 0,34 |
| Altura del asiento (m) | 0,48 |
| Altura de la percha (m) | 1,72 |

7.2.4 Electrodomésticos

7.2.4.1 Frigorífico: se alojará en la sala de descanso y servirá para que los empleados puedan refrigerar o congelar comidas, bebidas...etc.

Tabla 41. Características del frigorífico

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-----------------------|-------|
| Potencia (W) | 130 |
| Peso (kg) | 44 |
| Voltaje (V) | 230 |
| Largo (cm) | 58 |
| Ancho (cm) | 55 |
| Alto (cm) | 151 |
| Eficiencia energética | A+ |

7.2.4.2 Microondas: se alojará en la sala de descanso y servirá para que los empleados puedan calentar comidas, bebidas...etc.

Tabla 42. Características del microondas

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|-------|
| Potencia (W) | 700 |
| Peso (kg) | 11,3 |
| Voltaje (V) | 230 |
| Largo (cm) | 45,2 |
| Ancho (cm) | 26,2 |
| Alto (cm) | 33,5 |

7.2.4.3 Máquina de café: se alojará en la sala de descanso y estará habilitada para todos los empleados de la empresa.

Tabla 43. Características técnicas de la máquina de café

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|----------------|-------|
| Potencia (kW) | 1,5 |
| Voltaje (V) | 230 |
| Largo (mm) | 900 |
| Ancho (mm) | 783 |
| Alto (mm) | 1900 |
| Peso (kg) | 240 |

7.2.4.4 Ordenadores y proyector

Los ordenadores serán portátiles para facilitar su uso en cualquier dependencia. Se necesitarán en total 4 ordenadores, uno para la zona de producción para registrar cualquier asunto perteneciente al proceso productivo, otro en el despacho del director gerente, otro en la recepción y otro en el despacho del director/a comercial y de marketing. Cada PC vendrá equipados con ratón inalámbrico.

Se necesitará un proyector para la sala de reuniones, que servirá para las presentaciones de objetivos, resultados, gráficos o cualquier otro asunto a tratar en las reuniones.

7.2.4.5 Horno de laboratorio

Será necesario un horno de laboratorio para secar el producto y de esta forma comprobar que el porcentaje de humedad es el adecuado, tanto en el proceso de fabricación como durante el almacenamiento.

Tabla 44. Características técnicas del horno de laboratorio

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|---------------------------|-------|
| Potencia (W) | 2400 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |
| Voltaje (V) | 230 |
| Profundidad (mm) | 650 |
| Ancho (mm) | 700 |
| Alto (mm) | 825 |
| Rango de temperatura (°C) | 5-250 |
| Peso (kg) | 55 |
| Capacidad (L) | 125 |

7.2.5 Material de laboratorio

Serán necesarios, como mínimo, los siguientes materiales para el correcto funcionamiento del laboratorio:

- Ph-metro: El Ph-metro es un instrumento que utiliza un método electroquímico para medir el Ph de una disolución que, a través de una fina membrana de vidrio, separa dos soluciones con diferente concentración de protones. La varilla que aloja el electrodo es de un material no conductor (vidrio común). El electrodo está formado por material de vidrio polarizable, y su extremo alberga un bulbo sensible. Se llena el bulbo con una solución de ácido clorhídrico 0.1 M saturado con cloruro de plata, de forma que la diferencia potencial se mantiene constante en $\text{Ph} = 7$ y su variación depende del Ph del medio externo. La varilla que posee el electrodo para medir posee en su interior un alambre que se sumerge en el interior de la disolución, permitiendo conducir este potencial hasta un amplificador.



Figura 39. Ph-metro

- Refractómetro: Se necesita un instrumento óptico para determinar de forma rápida, sencilla y precisa los grados Brix del caramelo. El funcionamiento del refractómetro está basado en el índice de refracción de líquidos y sólidos.



Figura 40. Refractómetro

- Probetas: La probeta es un instrumento volumétrico que consiste en un cilindro graduado de vidrio común que permite contener líquidos y sirve para medir volúmenes de forma exacta.



Figura 41. Probeta

- **Pipetas:** La pipeta es un instrumento volumétrico de laboratorio que permite medir la alícuota de un líquido con mucha precisión. Suelen ser de vidrio o plástico. Está formada por un tubo transparente que termina en una de sus puntas de forma cónica, y tiene una graduación con la que se indican distintos volúmenes.



Figura 42. Pipeta

- **Bureta:** La bureta es un recipiente tubular graduado de forma alargada que posee varios tamaños dependiendo del volumen máximo que se desee medir. El uso principal de este instrumento es dar un valor volumétrico a la cantidad de un líquido en una valoración.



Figura 43. Bureta

- **Matraces:** el matraz Erlenmeyer es un recipiente de vidrio. Se utiliza principalmente en el armado de aparatos de destilación o para hacer reaccionar sustancias. Se utilizará para la realización de una valoración para comprobar la cantidad de ácido ascórbico presente en el producto final.



Figura 44. Matraz Erlenmeyer

- **Vasos de precipitado:** Un vaso de precipitado es un recipiente cilíndrico de vidrio borosilicatado fino que se utiliza muy comúnmente en el laboratorio, sobre todo, para preparar o calentar sustancias, medir o traspasar líquidos. Es cilíndrico con un fondo plano; se le encuentra de varias capacidades, desde 100 ml hasta de varios litros.



Figura 45. Vaso de precipitado

- Viscosímetro: El laboratorio deberá disponer de un viscosímetro para realizar las pruebas necesarias con el objetivo de estudiar el comportamiento reológico de las masas de caramelo. La reología estudia el comportamiento de flujo como consecuencia de la actuación de fuerzas de cizalladura. La viscosidad cuantifica el rozamiento interno de las masas en movimiento, entre sí y con las superficies sólidas en contacto y es la causa de las pérdidas de energía por rozamiento y de las necesidades de bombeo. Por otra parte, la viscosidad es una propiedad que se relaciona fácilmente con las propiedades texturales apreciadas por el consumidor.



Figura 46. Viscosímetro

Tabla 45. Características técnicas del viscosímetro

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|-------------------------------|-----------|
| Rango de medida (Cp) | 10-100000 |
| Precisión | 1% |
| Velocidades del motor (r.p.m) | 0,5-100 |
| Precisión (%) | 1 |
| Tolerancia (%) | ±5 |
| Voltaje (V) | 230 |
| Frecuencia (Hz) | 50 |

7.2.6 Equipos de higiene

7.2.6.2 Inodoros: se ubicará 1 inodoro en el vestuario de hombres, 1 inodoro en el vestuario de mujeres, 1 inodoro con sistemas de sujeción en el aseo para personas discapacitadas, 1 inodoro para el aseo de hombres y 1 inodoro para el aseo de mujeres.

7.2.6.3 Urinarios: se colocará 1 urinario en el vestuario de hombres y 1 urinario en el aseo para hombres.

7.2.6.4 Lavamanos: existirán 5 lavamanos: 1 para el vestuario de hombres, 1 para el vestuario de mujeres, 1 lavamanos adaptado para el aseo de personas discapacitadas, 1 para el aseo de hombres y 1 para el aseo de mujeres.

7.2.6.5 Plato de ducha: habrá un plato de ducha en el vestuario de mujeres, y otro plato de ducha en el vestuario de hombres.

7.2.7 Otros equipos

7.2.7.1 Termo eléctrico: será necesario un calentador eléctrico que funcione como sistema auxiliar de ACS.

Tabla 46. Características de la caldera

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|---------------------------------|-----------|
| Alto (mm) | 585 |
| Profundidad con sujeciones (mm) | 375 |
| Diámetro tanque (mm) | 350 |
| Energía | Eléctrica |
| Potencia (kW) | 1,5 |

7.2.7.2 Compresor: será necesario un compresor para las máquinas que necesiten trabajar a presión.

Tabla 47. Características del compresor

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|--------------------------|-------|
| Capacidad (L) | 100 |
| Rendimiento (L/min) | 330 |
| Potencia (kW) | 2,2 |
| Largo (mm) | 1035 |
| Ancho (mm) | 390 |
| Alto (mm) | 820 |
| Presión de trabajo (bar) | 6-8 |

8. Implementación del proceso productivo

8.1 Necesidades de materias primas principales

Nuestra industria de elaboración de caramelos duros de alta cocción va a estar diseñada para una producción de 375 t anuales, que dividido entre los 235 días laborables que discurren durante un año, nos da una producción diaria de 1600 kg/día, que dividida en las 16 horas que acontece la actividad laboral (correspondientes a 2 turnos de 8 horas de trabajo), nos da una producción horaria de 100kg/h. Para el cálculo de las necesidades de materias primas se parte de la formulación utilizada para nuestro producto y a partir de ahí realizar el cálculo pormenorizado por año y por día de la cantidad de materia prima necesaria para el desarrollo de la actividad. Los proveedores surtirán de producto a la empresa de manera semanal. En la siguiente tabla se muestran los valores de formulación que darán cuenta de las proporciones en las que se mezclan los ingredientes para dar forma al producto final:

Tabla 48. Valores de formulación para los caramelos duros de alta cocción

| MATERIA PRIMA | PORCENTAJE (%) |
|-----------------------|----------------|
| ISOMALT (E-953) | 90 |
| ACESULFAMO K (E-950) | 0,05 |
| ÁCIDO CÍTRICO (E-330) | 4 |
| AROMA | 3 |
| COLORANTE | 2,95 |

A continuación, se describen los cálculos que dan cuenta de las necesidades en kg de cada ingrediente. Partiendo de las 375 t anuales de producto final exigidas por el promotor, aplicando los porcentajes de formulación de cada ingrediente, obtendremos las necesidades anuales de cada ingrediente, y a partir de ahí las necesidades diarias

y semanales. A continuación, se muestran las operaciones necesarias para obtener los cálculos de cada ingrediente:

- Isomalt: $90/100 \cdot 375000 \text{ kg/año} = 337500 \text{ kg/año}$
- Acesulfamo-K: $0,05/100 \cdot 375000 \text{ kg/año} = 187,5 \text{ kg/año}$
- Ácido cítrico: $4/100 \cdot 375000 \text{ kg/año} = 15000 \text{ kg/año}$
- Aroma: $3/100 \cdot 375000 \text{ kg/año} = 11250 \text{ kg/año}$
- Colorante: $2,95/100 \cdot 375000 \text{ kg/año} = 11062,5 \text{ kg/año}$

A partir de los datos anuales de cada ingrediente, se van a calcular las necesidades de cada ingrediente por jornada de trabajo:

- Isomalt: $(337500 \text{ kg/año}) / 235 \text{ días} = 1437 \text{ kg/día}$
- Acesulfamo-K: $(187,5 \text{ kg/año}) / 235 \text{ días} = 0,8 \text{ kg/día}$
- Ácido cítrico: $(15000 \text{ kg/año}) / 235 \text{ días} = 63,83 \text{ kg/día}$
- Aroma: $(11250 \text{ kg/año}) / 235 \text{ días} = 47,87 \text{ kg/día}$
- Colorante: $(11062,5 \text{ kg/año}) / 235 \text{ días} = 47,07 \text{ kg/día}$

A continuación, se muestran los cálculos de las necesidades semanales de cada ingrediente. Aunque la semana, laboralmente hablando, consta de 5 días, realizaremos los cálculos para 7 días, para poder paliar posibles pérdidas de producto, retrasos de los proveedores o variaciones en la producción:

- Isomalt: $1437 \text{ kg/día} \cdot 7 \text{ días/semana} = 10059 \text{ kg/semana}$
- Acesulfamo-K: $0,8 \text{ kg/día} \cdot 7 \text{ días/semana} = 5,6 \text{ kg/semana}$
- Ácido cítrico: $63,83 \text{ kg/día} \cdot 7 \text{ días/semana} = 446,81 \text{ kg/semana}$
- Aroma: $47,87 \text{ kg/día} \cdot 7 \text{ días/semana} = 335,09 \text{ kg/semana}$
- Colorante: $47,07 \text{ kg/día} \cdot 7 \text{ días/semana} = 329,49 \text{ kg/semana}$

En la Tabla 49 se muestra un resumen de las cantidades de producto anual, semanal y diario:

Tabla 49. Cantidades diarias y anuales de materias primas principales

| MATERIA PRIMA | ANUAL (kg) | SEMANAL (kg) | DIARIO (kg) |
|---------------|------------|--------------|-------------|
| ISOMALT | 337.500 | 10.059 | 1437 |
| ACESULFAMO K | 187,5 | 5,6 | 0,8 |
| ÁCIDO CÍTRICO | 15.000 | 446,81 | 63,83 |
| AROMA | 11.250 | 335,09 | 47,87 |
| COLORANTE | 11.602,5 | 329,49 | 47,07 |

El isomalt, el ácido cítrico y el colorante se presentarán en sacos de 25 kg, el aroma se presentará en garrafas de 5 L, y el acesulfamo vendrá en bolsas de 1 kg.

A partir de los kg diarios de cada ingrediente, se dividirán entre la unidad de formato en el que se reciben, obteniéndose así la cantidad de formatos diarios que se necesitan:

- Isomalt: $(1437 \text{ kg/día}) / (25 \text{ kg/saco}) = 57,48 \text{ sacos/día} \approx 60 \text{ sacos/día}$
- Acesulfamo-K: $(0,8 \text{ kg/día}) / (1 \text{ kg/bolsa}) = 0,8 \text{ bolsas/día} \approx 1 \text{ bolsa/día}$
- Ácido cítrico: $(63,83 \text{ kg/día}) / (25 \text{ kg/saco}) = 2,55 \text{ sacos/día} \approx 3 \text{ sacos/día}$
- Aroma: $(47,87 \text{ kg/día}) / (5 \text{ L}) = 9,574 \text{ garrafas/día} \approx 10 \text{ garrafas/día}$
- Colorante: $(47,07 \text{ kg/día}) / (25 \text{ kg/saco}) = 1,88 \text{ sacos/día} \approx 2 \text{ sacos/día}$

A continuación, se muestran los cálculos que hacen referencia a la cantidad de formatos diarios que se necesitan semanalmente, a partir de las necesarias diarias de ingredientes, teniéndose en cuenta que la semana tiene 5 días laborables:

- Isomalt: (60 sacos/día) · 5 días/semana = 300 sacos/semana
- Acesulfamo-K: (1 bolsa/día) · 5 días/semana = 5 sacos/semana
- Ácido cítrico: (3 sacos/día) · 5 días/semana = 15 sacos/semana
- Aroma: (10 garrafas/día) · 5 días/semana = 50 garrafas/semana
- Colorante: (2 sacos/día) · 5 días/semana = 10 sacos/semana

En la tabla 50 se muestra un resumen de las necesidades diarias y semanales de materias primas principales, así como las dimensiones de los formatos de recepción.

Tabla 50. Necesidades diarias y semanales de materias primas principales

| MATERIA PRIMA | FORMATO | DIMENSIONES (alto x largo x ancho) (cm) | CANTIDAD DIARIA | CANTIDAD SEMANAL |
|-----------------------|-------------|---|-----------------|------------------|
| ISOMALT (E-953) | Saco 25 kg | 55 x 85 x 13 | 60 | 300 |
| ACESULFAMO K (E-950) | Bolsa 1 kg | 35 x 20 x 10 | 1 | 5 |
| ÁCIDO CÍTRICO (E-330) | Saco 25 kg | 55 x 85 x 13 | 3 | 15 |
| AROMA | Garrafa 5 L | 28,3 x 18 x 13,7 | 10 | 50 |
| COLORANTE | Saco 25 kg | 55 x 85 x 13 | 2 | 10 |

8.2 Necesidades de materias primas auxiliares

8.2.1 Necesidades de papel parafinado

La producción diaria de caramelos es de 1600 kg de caramelos al día, que corresponde a 1600000 g/día. El peso de un caramelo es de 2,7 g, con lo que, dividiendo la producción diaria de caramelos entre el peso de una unidad, obtenemos la cantidad de unidades diarias (600000 uds/día).

Cada unidad de caramelo tiene forma prismática, de superficie de 0,015 x 0,015 m y un grosor de 0,01 m. Con lo cual, 2 de las caras (la base superior e inferior) tendrán una superficie de $0,015 \times 0,015 = 2,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, y las 4 caras laterales tendrán una superficie de $0,015 \times 0,01 = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. Sumando todas las caras del caramelo nos da una cantidad de $1,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 / \text{unidad}$.

Multiplicando la cantidad de caramelos al día por la superficie a envolver de cada unidad de caramelo, obtenemos la superficie total diaria de caramelos a envolver ($630 \text{ m}^2/\text{día}$).

Dividiendo la superficie de caramelo a envolver entre la superficie de papel que contiene una bobina, obtenemos el número de bobinas necesarias.

A continuación, se muestran los cálculos que se han realizado:

$$1600 \text{ kg/día} = 1600000 \text{ g/día}$$

1 caramelo = 2,7 g

$1.600.000 / 2,7 = 592592 \approx 600.000$ caramelos / día

Superficie a envolver:

• 4 caras x $(0,01\text{m} \cdot 0,015\text{m}) = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

• 2 caras x $(0,015\text{m} \cdot 0,015\text{m}) = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

Superficie total = $6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 + 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 / \text{caramelo}$

$600.000 \text{ caramelos/día} \cdot 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 / \text{caramelo} = 630 \text{ m}^2/\text{día}$

Superficie por bobina = $1500 \cdot 0,3 = 450 \text{ m}^2$

Por lo tanto, podemos concluir que, aproximadamente, necesitaremos 4 bobinas de papel parafinado cada 3 días de producción.

8.2.2 Necesidades de papel de aluminio corrugado

La producción de caramelos al día es de 600000 unidades/día. Dividiendo esta cantidad entre 9 unidades que contiene cada pack o cuadreta, se obtiene una cantidad de 67000 cuadretas diarias o packs.

Las cuadretas tienen una forma prismática en la que, las bases superior e inferior, tienen una superficie de $0,015 \times 0,015 = 2,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, que se obtiene de multiplicar las aristas de las 2 bases, y las 4 caras laterales tienen una superficie de 0,09 m (que se obtienen de multiplicar el grosor de un caramelo 0,01 m x 9 unidades que tiene cada cuadreta o pack) por 0,015 m de la arista de la base, dando un resultado de 0,135 m². Sumando las superficies de las 6 caras, se obtiene una superficie a envolver de 0,05445 m²/cuadreta.

Multiplicando la superficie a envolver de cada cuadreta por las 67000 cuadretas/día se obtiene una superficie de 3650 m².

Dividiendo la superficie de cada bobina entre la superficie a envolver de las cuadretas, obtenemos el número de bobinas necesarias.

A continuación, se muestran los cálculos que se han realizado:

$(600.000 \text{ caramelos/día}) / (9 \text{ caramelos/cuadreta}) = 66.666 \approx 67.000$ cuadretas/día

4 caras x $(0,9 \cdot 0,015) = 0,054 \text{ m}^2$

2 caras x $(0,015^2) = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 + 0,054 \text{ m}^2 = 0,05445 \text{ m}^2/\text{cuadreta}$

$0,05445 \text{ m}^2/\text{cuadreta} \cdot 67.000 \text{ cuadretas} = 3648,15 \approx 3650 \text{ m}^2$

Superficie bobina = $0,4 \cdot 3000 = 1200 \text{ m}^2$

Por lo tanto, podemos concluir que, aproximadamente, necesitaremos 3 bobinas por cada día de producción.

8.2.3 Necesidades de cajas de cartón tipo expositor

Cada caja tipo expositor tiene unas dimensiones de 0,09 x 0,075 x 0,135 m (ancho x largo x alto).

Cada cuadreta contiene 9 unidades de caramelo:

- El largo de la cuadreta mide 0,09 m, que corresponde al grosor del caramelo (0,01 m) multiplicado por 9 unidades de caramelo que contiene cada cuadreta. El largo de la cuadreta corresponde al ancho de la caja tipo expositor.

- El ancho de la cuadreta es de 0,015 m, que corresponde a la medida de la arista de una unidad de caramelo. Cada caja tipo expositor contendrá 5 cuadretas por piso por 4 pisos, que da como resultado un total de 20 cuadretas.
- El alto de la cuadreta es de 0,015 m, que corresponde a la medida de la arista de una unidad de caramelo. Cada caja tiene una altura de 4 pisos, con lo que da un resultado de $0,015 \times 4 = 0,06$ m. La solapa superior, donde se muestra la imagen del producto, medirá, por tanto, la altura total de la caja (0,135 m) restando la altura que ocupan los caramelos: $0,135 - 0,06 = 0,075$ m.

En cada caja tipo expositor caben una cantidad de 20 cuadretas. Como se producen 67.000 cuadretas al día, divididas en 20 cuadretas/caja, podemos concluir que se necesitarán 3350 cajas de tipo expositor al día.

8.2.4 Necesidades de film de polipropileno

Se utilizará para envolver las cajas tipo expositor de dimensiones 9 x 7,5 x 6 cm (ancho x largo x alto).

Las 2 bases, superior e inferior, tendrán unas dimensiones de 9 x 7,5 cm. Dos de las caras laterales medirán 6 x 7,5 cm y las otras dos caras laterales medirán 9 x 6 cm.

La suma de las superficies de las 6 caras de la caja nos da una superficie total de 0,04 m²/caja.

Al multiplicar la superficie de una caja (0,04 m²) por el total de cajas diarias (3350 uds.) se obtiene la superficie total de film necesaria para envolver todas las cajas (134m²).

Dividiendo la superficie total de la bobina de film entre la superficie a envolver, se obtienen la cantidad de bobinas necesarias.

A continuación, se muestran los cálculos realizados:

$$2 \cdot (7,5 \times 6 \text{ cm}) = 90 \text{ cm}^2$$

$$2 \cdot (9 \times 6 \text{ cm}) = 108 \text{ cm}^2$$

$$2 \cdot (9 \times 7,5 \text{ cm}) = 135 \text{ cm}^2$$

$$\text{Superficie de 1 caja: } 90 + 108 + 135 = 333 \text{ cm}^2 \approx 0,04 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie total cajas: } 0,04 \times 3350 = 134 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie de las bobinas: } 1500 \times 0,2 = 300 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, podemos concluir que se necesitarán 1 bobina cada tres días de producción aproximadamente.

8.2.5 Necesidades de cajas de cartón para embalaje

Las cajas tipo expositor irán alojadas en el interior de las cajas de cartón para embalaje.

Dimensiones caja tipo expositor: 9 x 7,5 x 6 cm (ancho x largo x alto)

Dimensiones caja embalaje: 27 x 30 x 24 cm (ancho x largo x alto)

Si dividimos el ancho de la caja de embalaje (27cm) entre el ancho de la caja tipo expositor (9 cm), caben 3 cajas de ancho.

Si dividimos el largo de la caja de embalaje (30 cm) entre el largo de la caja tipo expositor (7,5 cm), caben 4 cajas de largo.

Multiplicando 4 cajas de largo por 3 cajas de ancho, nos da un resultado de 12 cajas por altura.

Dividiendo la altura de la caja de embalaje (24 cm) entre la altura de cada caja tipo expositor (6 cm), se obtiene un resultado de 4 alturas.

Multiplicando las 12 cajas por altura por las 4 alturas, nos da un total de 48 cajas de tipo expositor por cada caja de embalaje.

Dividiendo las 3350 cajas tipo expositor que producirá la industria diariamente, entre las 48 cajas de tipo expositor que caben en cada embalaje, podemos concluir que serán necesarias 70 cajas de embalaje diarias.

8.2.6 Necesidades de cinta adhesiva

Para cada caja de embalaje, se necesitan 80 cm de cinta adhesiva. La industria producirá 70 cajas de embalaje por día. Por lo tanto, multiplicando los 80 cm de cinta en cada caja, por las 70 cajas que se producirán al día, el resultado se traduce en que se necesitarán 5600 cm de cinta diarios, que equivalen a 56 m.

Los rollos de cinta proporcionados por el proveedor se presentan en rollos de 1000 m de longitud y 75 mm de ancho.

Dividiendo los 1000 m de una bobina, entre los 56 m necesarios de cinta al día, podemos concluir que se necesitará aproximadamente 1 rollo de cinta por cada 17 días de producción.

8.2.7 Necesidades de film retráctil de enfardado

Las cajas de embalaje que tienen que ser enfardadas tienen unas dimensiones de 27 x 30 x 24 cm (ancho x largo x alto). Las 4 caras laterales de la caja tienen unas dimensiones de 30 x 24 cm.

Sumando las caras laterales de la caja, obtenemos una superficie de 2880 cm² por cada caja.

Multiplicando la superficie de cada caja (0,3 m²) por las 70 cajas que se producen diariamente, nos da un total de 21 m² de film diario.

Dividiendo la superficie de 1 bobina (750 m²) entre la superficie a enfardar (21 m²), obtenemos las bobinas necesarias para enfardar. A continuación, se muestran los cálculos realizados:

Superficie de caja de embalaje para enfardar:

$$4 \cdot (30 \times 24 \text{ cm}) = 2880 \text{ cm}^2$$

$$2880 \text{ cm}^2 = 0,288 \text{ m}^2 \approx 0,3 \text{ m}^2$$

$$70 \text{ cajas} \times 0,3 \text{ m}^2/\text{caja} = 21 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie bobina de film: } 1500 \times 0,5 = 750 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, la industria necesitará aproximadamente 1 bobina de film retráctil de paletizado cada 35 días de producción aproximadamente.

8.2.8 Necesidades de palets

Se utilizará el denominado "Europalet" de dimensiones 120 x 80 x 15 cm.

Para las materias primas principales, se colocarán 20 sacos de 25 kg por palet. Como se necesitan semanalmente 325 sacos entre isomalt, ácido cítrico y colorante, se necesitarán 16 palets para almacenarlo. Se utilizará 1 palet para las bolsas de acesulfame-k y otro palet para alojar las 15 garrafas de aroma. Por tanto, necesitaremos 18 palets para las materias primas principales.

Para las materias primas auxiliares, utilizaremos 9 palets: 3 palets irán destinados a almacenar las bobinas (papel parafinado, papel de aluminio corrugado, film de polipropileno, cinta adhesiva de precintado y film de enfardado), 3 palets irán destinados a almacenar las cajas tipo expositor y los cartones para formar las cajas de

embalaje, y se dispondrá de 3 palets a mayores por posibles ampliaciones de pedidos, roturas de palets u otro tipo de imprevistos en cuanto a espacio y/o material. Para el producto terminado, en cada uno de ellos se colocarán 12 cajas por altura a 8 alturas, con lo que cada palet albergará 96 cajas de producto terminado.

La industria producirá 70 cajas de embalaje con producto terminado al día, por lo tanto, será necesario tener disponible, aproximadamente, 1 palet para cada día de producción, que corresponden a 5 palets por cada semana de producción. Se dispondrá de un total de 9 palets por posibles roturas o posibles retrasos en la expedición del producto, que obliguen a almacenar una cantidad de producto terminado algo mayor.

Tabla 51. Necesidades diarias y semanales de materias primas auxiliares

| MATERIA PRIMA | FORMATO | DIMENSIONES | CANTIDAD DIARIA | CANTIDAD SEMANAL |
|--------------------------|---------|---|---|------------------|
| Papel parafinado | Bobina | Alto (mm): 300 Diámetro (mm): 550 | 1,3 | 7 |
| Papel aluminio corrugado | Bobina | Alto (mm): 400 Diámetro (mm): 550 | 3 | 15 |
| Cajas tipo expositor | Caja | Largo (cm): 9 Ancho (cm): 7,5 Alto (cm): 13,5 | 3350 | 16750 |
| Film polipropileno | Bobina | Alto (mm): 125 Diámetro (mm): 200 | 2/5 | 2 |
| Cajas embalaje | Cartón | Largo (cm): 27 Ancho (cm): 30 Grosor (cm): 24 | 70 | 350 |
| Cinta adhesiva | Rollo | Alto (mm): 75 Diámetro (mm): 180 | 1/17 | 5/17 |
| Film de enfardado | Bobina | Alto (mm): 500 Diámetro (mm): 300 | 1/35 | 1/7 |
| Palets | Palet | Largo (mm): 1200 Ancho (mm): 800 Alto (mm): 145 | <ul style="list-style-type: none"> • M.prima ppal: 18 • M.prima auxiliar: 9 • Producto terminado: 9 • TOTAL: 36 | |

9. Personal

La industria contará con un total de 14 personas divididas en:

- **Director/a gerente:** es el responsable del funcionamiento de la industria. Se trata del propietario de la industria, y bajo su supervisión se encontrarán el resto de mandos intermedios de la industria.
- **Encargado/a de producción:** Tendrá la titulación de ingeniero de industrias agrarias y alimentarias o tecnología de los alimentos. Será la persona encargada de establecer asegurar el buen funcionamiento de la línea de producción a lo largo de todo el proceso y será la persona responsable de que el producto terminado salga con las características y calidad establecida por la empresa.

- **Administración y recursos humanos:** será la persona encargada de la contabilidad y la logística de la empresa, asumirá la organización del personal laboral y será el nexo de unión entre proveedores, clientes y empleados. Se encargará de atender llamadas y correos electrónicos además de atender a las visitas.
- **Carretilleros/as:** serán las personas encargadas de llevar a cabo el control de almacenes, abastecer a la línea con las materias primas y materias auxiliares necesarias, así como el movimiento de materias necesarias en el proceso de paletizado.
- **Director/a comercial y de marketing:** Se encarga de la dirección de todos los asuntos relacionados con ventas, suministros, logística y marketing.
- **Mantenimiento:** serán las personas encargadas del correcto funcionamiento, del mantenimiento y el establecimiento de los parámetros de la maquinaria y de los equipos necesarios para la actividad industrial, además de reparar los posibles fallos o averías que se produzcan en dichos equipos. Estas personas, por tanto, velarán por un mantenimiento tanto preventivo como correctivo de maquinarias y equipos.
- **Técnico/a de laboratorio:** será la persona encargada de realizar los análisis necesarios para asegurar la calidad de las materias primas a su llegada a la fábrica, además de asegurar la calidad del producto a lo largo de todo el proceso productivo.
- **Operarios/as:** serán las personas encargadas de realizar las operaciones necesarias en la línea de producción, relacionadas con la mezcla de ingredientes, el amasado, la cocción, el formado de las piezas, la envoltura o el embalaje, entre otras.
- **Limpieza:** habrá una persona subcontratada a través de una empresa externa. Se encargará de la limpieza de las zonas no productivas, tales como vestuarios, oficinas, laboratorio y comedor. La duración de su jornada será de 2 horas diarias.

A continuación, se muestra una tabla donde se especifica el número exacto de personal necesario que formará parte de la empresa en relación con los turnos de trabajo:

Tabla 52. Necesidades de personal

| CATEGORÍA | EMPLEADOS |
|----------------------------------|-------------|
| DIRECTOR/A GERENTE | 1 |
| ENCARGADO/A DE PRODUCCIÓN | 1xTURNO = 2 |
| ADMINISTRACIÓN Y RRHH | 1 |
| DIRECTOR/A COMERCIAL Y MARKETING | 1 |
| MANTENIMIENTO | 1xTURNO = 2 |
| TÉCNICO/A DE LABORATORIO | 1 |
| OPERARIOS/AS | 2xTURNO = 4 |
| CARRETILEROS/AS | 1xTURNO = 2 |
| TOTAL | 14 |

10. Sistema de limpieza y desinfección

10.1. Descripción del sistema de limpieza y desinfección

En este apartado se van a detallar los procedimientos de limpieza y desinfección para conseguir un producto en las debidas condiciones higiénico-sanitarias. El establecimiento de los parámetros de calidad exige una limpieza a fondo de los componentes y equipos que van a entrar en contacto con el caramelo, tanto de forma directa como indirecta.

Durante el proceso de elaboración del caramelo se producen deposiciones que se adhieren a las superficies de depósitos, tuberías y otros elementos de los equipos con los que el caramelo entra en contacto. Es necesario limpiar periódicamente las deposiciones para evitar que se forme una costra que sirva de caldo de cultivo para los microorganismos que, junto a un ambiente poco higiénico, hace que las posibilidades de que el alimento sufra una contaminación aumenten, lo que supondría un riesgo para la salud de los consumidores. Es por ello que se debe asegurar una limpieza pormenorizada y periódica que asegure unos niveles de higiene aceptables.

Los agentes químicos pueden dividirse en productos ácidos o alcalinos. Los productos ácidos están indicados para eliminar incrustaciones y suciedad de naturaleza inorgánica y para neutralizar restos de alcalinidad tras el uso de productos básicos. Los productos alcalinos o básicos son eficaces en la eliminación de la mayor parte de suciedades de naturaleza orgánica tales como proteínas, grasas y azúcares, entre otros. Los agentes químicos se utilizarán en formato líquido, ya que de esta forma se aplicará con mayor facilidad sobre la superficie a limpiar.

Dentro del sistema distinguimos entre limpieza y desinfección:

La limpieza consiste en la eliminación de residuos visibles que quedan adheridos a las distintas superficies propias de maquinarias, equipos y utensilios, además de las que se adhieren en las infraestructuras como pueden ser puertas, paredes, ventanas o suelos, entre otros. Estos residuos representan un peligro para el producto ya que crean un foco de contaminación.

Para la limpieza se van a usar dos métodos: el sistema "Clean in Place" (CIP) y limpieza manual.

- El método CIP se utilizará para las superficies interiores de la maquinaria y los equipos en los que no es posible su desmontaje y la limpieza manual para la limpieza exterior de los equipos y superficies. El método CIP será llevado a cabo por los operarios. Para la fase alcalina se utilizará NaOH (0,5-2 %), para la fase ácida se utilizará ácido peracético (0,5%) y para la fase de desinfección se utilizará peróxido de hidrógeno (3-4 %) o alcohol etílico (70 %).
- Limpieza manual: será llevada a cabo por una empresa externa. Se ocuparán de la limpieza de toda la industria, excepto el interior de los equipos que serán limpiados por el sistema CIP. Para llevar a cabo la limpieza, se utilizarán productos químicos diluidos en agua. Se evitarán los productos químicos que contengan cloro, ya que podría producir corrosión en gran parte de los equipos de la industria cuyo material principal será el acero. Los diferentes utensilios destinados a la limpieza deberán presentar unas condiciones de uso e higiénico-sanitarias adecuadas.

La desinfección tiene como objeto la eliminación de los microorganismos causantes de contaminación en el producto. Los microorganismos son los principales causantes de infecciones e intoxicaciones, ya que pueden pasar desapercibidos más fácilmente al no ser identificados por el ojo humano. Las contaminaciones son identificadas mediante los diferentes análisis de laboratorio.

10.2. Programa de limpieza

Las fases del programa de limpieza diario se enumeran en la siguiente tabla:

Tabla 53. Programa de limpieza

| | |
|--------|--|
| Fase 1 | Eliminar restos visibles no adheridos. |
| Fase 2 | Humedecimiento de la zona a limpiar y aplicación de detergentes. |
| Fase 3 | Acción mecánica manual o autorizada. |
| Fase 4 | Aclarado. |
| Fase 5 | Aplicación de desinfectante. |
| Fase 6 | Aclarado final. |

Para comprobar que el sistema de limpieza y desinfección se ha realizado de manera correcta, el operario responsable se encargará de cumplimentar una hoja de control una vez que finalice el turno de trabajo, que verificará el registro de las condiciones en las que se encuentran la maquinaria y los equipos al inicio y al fin del turno. La hoja de control contendrá, al menos los siguientes apartados:

- El tipo y dosis de los productos químicos utilizados.
- Fecha y hora con la que se realizan las operaciones.
- Firma de la persona encargada de la operación.

10.3. Control de plagas

Los insectos y roedores constituyen un grave peligro de contaminación alimentaria, por lo que resulta imprescindible adoptar las medidas necesarias en cuanto a la prevención y eliminación de la presencia de estas plagas en la industria.

- Desinsectación

La desinsectación tiene por objeto la eliminación de todo insecto que entre en el edificio.

Las medidas preventivas son la utilización de telas mosquiteras y mallas finas en las ventanas.

Como medida correctora se instalarán sistemas insectocaptadores o insectocutores de luz ultravioleta. Se debe prestar especial atención, ya que en la industria alimentaria no está permitido el uso de ningún producto químico para este fin.

- Desratización

Los roedores presentan un grave peligro biológico para la industria. La voracidad y su capacidad de transmitir enfermedades son otro de los peligros biológicos que presentan los roedores. *Salmonella*, *Lysteria*, *E.Coli* o *Toxoplasma gondii* son algunas de los patógenos causantes de enfermedades que transmiten los roedores.

Como medida preventiva, se instalarán válvulas anti-retorno de roedores en los botes sifónicos del edificio.

Como medida correctora, el método utilizado para la eliminación de roedores será el empleo de trampas en lugares estratégicos. Los ceños se revisarán periódicamente, anotando el resultado y las incidencias que se hayan detectado.

10.4. Normas de manipulación de alimentos

Las normas a cumplir se establecen en el Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos:

- a) Recibir formación en higiene alimentaria.
- b) Cumplir las normas de higiene en cuanto a actitudes, hábitos y comportamiento.
- c) Conocer y cumplir las instrucciones de trabajo establecidas por la empresa para garantizar la seguridad y salubridad de los alimentos.
- d) Mantener un grado elevado de aseo personal, llevar una vestimenta limpia y de uso exclusivo y utilizar, ropa protectora cubrecabeza y calzado adecuado.
- e) Cubrirse los cortes y las heridas con vendajes impermeables apropiados.
- f) Lavarse las manos con agua caliente y jabón o desinfectante adecuado, tantas veces como lo requieran las condiciones de trabajo y siempre antes de incorporarse a su puesto, después de una ausencia o de haber realizado actividades ajenas a su cometido específico.

Igualmente, durante el ejercicio de la actividad, los manipuladores no podrán:

- a) Fumar, masticar goma de mascar, comer en el puesto de trabajo, estornudar o toser sobre los alimentos ni realizar cualquier otra actividad que pueda ser causa de contaminación de los alimentos.
- b) Llevar puestos efectos personales que puedan entrar en contacto directo con los alimentos, como anillos, pulseras, relojes u otros objetos.

Cualquier persona que padezca una enfermedad de transmisión alimentaria o que esté afectada, entre otras patologías, de infecciones cutáneas o diarrea, que puedan causar la contaminación directa o indirecta de los alimentos con microorganismos patógenos, deberá informar sobre la enfermedad o sus síntomas al responsable del establecimiento, con la finalidad de valorar conjuntamente la necesidad de someterse a examen médico y, en caso necesario, su exclusión temporal de la manipulación de productos alimenticios.

Las personas de las que el responsable del establecimiento sepa o tenga indicios razonables de que se encuentran en las condiciones referidas en el párrafo anterior, deberán ser excluidas de trabajar en zonas de manipulación de alimentos.

MEMORIA

Anejo 6. Ingeniería del diseño

ÍNDICE ANEJO 6. INGENIERÍA DEL DISEÑO

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Determinación de las áreas | 1 |
| A. Área productiva | 1 |
| B. Área no productiva | 2 |
| 3. Distribución de maquinaria y equipos | 3 |
| A. ZONA PRODUCTIVA | 3 |
| B. ZONA NO PRODUCTIVA..... | 5 |
| 4. Dimensionamiento..... | 6 |
| 4.1 Zona de procesado | 8 |
| 4.2 Zona de envasado | 9 |
| 4.3 Oficinas | 10 |
| 4.4 Laboratorio | 12 |
| 4.5 Sala de limpieza | 13 |
| 4.6 Sala de descanso..... | 13 |
| 4.7 Vestuario de hombres | 14 |
| 4.8 Vestuario de mujeres | 16 |
| 4.9 Recepción | 17 |
| 4.10 Sala de máquinas | 17 |
| 4.11 Aseo hombres | 18 |
| 4.12 Aseo mujeres | 19 |
| 4.13 Aseo discapacitados | 19 |
| 4.14 Zona de almacenamiento..... | 20 |
| 4.14.1 Zona de almacenamiento de materia primas principales | 20 |
| 4.14.2 Zona de almacenamiento de materias primas auxiliares | 21 |

| | |
|--|----|
| 4.14.3 Zona de almacenamiento de producto terminado | 21 |
| 4.15 Sala de mantenimiento..... | 22 |
| 5 Tabla relacional de actividades | 23 |
| 6 Diseño en planta | 24 |
| 7. Descripción de materiales y elementos constructivos | 26 |
| 7.1 Sistema envolvente..... | 26 |
| 7.1.1 Suelos en contacto con el terreno | 26 |
| 7.1.2. Fachadas..... | 29 |
| 7.1.3 Cubiertas..... | 34 |
| 7.2 Sistema de compartimentación | 35 |
| 7.2.1 Compartimentación interior vertical..... | 35 |
| 7.3 Materiales | 37 |

1. Introducción

El objetivo de este apartado es el de determinar el diseño en planta de la industria asignando los espacios de la manera más funcional y eficiente posible, garantizando la seguridad, higiene y calidad del producto. Para ello se realizará una identificación de las distintas áreas de la industria, así como la distribución de la maquinaria, equipos, mobiliario y el resto de elementos que constituyen la industria.

2. Determinación de las áreas

Para definir y delimitar de manera correcta los diferentes espacios en los que se dividirá la industria, se hace necesario distinguir entre dos grupos principales: el área productiva y el área no productiva. A partir de esta primera clasificación global, se irán subdividiendo por zonas los espacios en base a las necesidades de la industria.

A. Área productiva

- Zona de procesado

- Descarga: en esta zona se realiza la descarga de materias primas y auxiliares por parte de los proveedores. Antes de descargar todas las partidas se comprobará que todas las materias primas son aptas para ser descargadas. Una vez verificada la calidad de los productos, estos se pesarán y pasarán a la zona de almacenamiento.
- Pesaje: en esta zona se situarán los elementos de pesaje pertinentes (básculas, balanzas) con el objetivo de cuantificar la cantidad de materia prima necesaria para el proceso productivo.
- Amasado y tratamiento térmico: en esta zona se realizan las operaciones de amasado y tratamiento térmico de los ingredientes. Las materias primas utilizadas en grandes cantidades serán transportadas a través de las apiladoras hidráulicas, y las materias primas utilizadas en menor proporción serán puestas a disposición por parte de los operarios manualmente.
- Enfriamiento: en esta zona se dejará reposar la masa hasta que se produzca una bajada de temperatura que permita añadirle a la masa los ácidos, aromas y colorantes para que no se degraden con el calor.
- Extrusión: en esta zona se encontrará la maquina extrusora, que se encargará de mezclar y dar forma a la masa. La masa saldrá por el cabezal posterior, que contendrá una ranura cuadrada de 1,5 x 1,5 cm, dándole a la masa una forma prismática.
- Troquelado: en esta zona la masa llega procedente de la extrusora en forma de cuerda prismática, y la troqueladora se encarga de cortar la tira de caramelo, obteniéndose las piezas con la forma definitiva para ser envueltas.
- Envasado: en la línea de envasado se pueden diferenciar las siguientes zonas:

- Envoltura: en esta zona los caramelos son envueltos individualmente en papel parafinado y en forma de pack o cuadreta a través de papel de aluminio corrugado.
- Empaquetado: en esta zona los packs o cuadretas se introducen en las cajas de tipo expositor por medio de un robot de brazo.
- Detección de metales: en esta zona las cajas tipo expositor se someten a un control de peso y de detección de metales. En caso de contener algún metal o no cumplir con el peso establecido, las cajas serán rechazadas con el fin de no ser puestas a la venta.
- Encajado: en esta zona un robot de brazo introduce las cajas de tipo expositor en cajas de embalaje más grandes.
- Precintado: en esta zona una precintadora encinta las cajas de embalaje para su correcta manipulación.
- Paletizado: en esta zona un robot paletizador se encarga de colocar las cajas de embalaje en los palets.
- Enfardado: un robot enfardador encinta los palets cargados con las cajas de embalaje agrupándolas.

- Zona de almacenamiento

- Almacén de materias primas: esta zona se encontrará diferenciada y dividida en dos partes: una zona para el almacenamiento de materias primas principales y otra zona para el almacenamiento de materias primas auxiliares.
- Almacén de producto terminado: De la misma forma que la zona de almacenamiento de materias primas, existirá una zona donde se almacenará el producto terminado que se dispondrá sobre los palets para su desplazamiento antes de ser expedidos hacia la venta.

B. Área no productiva

- Recepción: existirá una zona de recepción que servirá de zona de entrada al edificio, que hará también de sala de espera, y en ella se encontrará la persona de recursos humanos. La zona de recepción será la zona de encuentro entre los vestuarios, los aseos, la sala de descanso, las oficinas y el paso a la zona de producción.
- Laboratorio: la planta contará con un pequeño laboratorio para realizar las pertinentes pruebas microbiológicas y controles de calidad tanto de materias primas como de producto terminado.
- Oficinas: éstas dependencias tendrán acceso a través de la recepción, de manera que no tendrán comunicación directa con la zona de producción por

motivos de seguridad. Contará con una sala de reuniones, 1 despacho para el director gerente, y otro despacho para el director comercial y de marketing.

- Vestuarios: existirá una zona para que los trabajadores puedan vestirse con el uniforme de trabajo. Estarán dotados con servicio de aseos y duchas para el uso del personal durante la jornada laboral y estarán divididos en vestuario de mujeres y de hombres.
- Aseos: existirá un lugar destinado a la higiene y aseo para los empleados, que se encontrará en los vestuarios, y otro para las visitas que se encontrará en la recepción. Ambos estarán divididos en compartimentos para mujeres, para hombres y para personas discapacitadas.
- Limpieza: existirá un cuarto dedicado a almacenar los productos y utensilios de limpieza, de manera que no estén en contacto con los alimentos.
- Mantenimiento: existirá una zona donde se almacenarán las herramientas y el material necesario para el mantenimiento de las máquinas e instalaciones.
- Máquinas: existirá una sala donde se alojarán maquinarias tales como caldera para calefacción y agua caliente sanitaria, cuadros eléctricos y sistemas de aire comprimido.
- Descanso: existirá una sala habilitada para desayunos, almuerzos o comidas de los trabajadores durante la jornada laboral. La sala contará con electrodomésticos tales como frigorífico, microondas, máquina de café y un pequeño fregadero, además de mesas y sillas.

3. Distribución de maquinaria y equipos

La maquinaria y los equipos van a quedar distribuidos acorde a las distintas zonas de la siguiente forma:

A. ZONA PRODUCTIVA

- Zona de procesado

1. Descarga
 - Carretilla elevadora
 - Báscula de recepción
2. Pesaje
 - Báscula industrial de suelo
 - Mesa
 - Balanza de precisión
3. Amasado y tratamiento térmico
 - Marmita de cocción
4. Enfriamiento

- Mesa de enfriamiento
5. Extrusión
- Extrusora
6. Troquelado
- Troqueladora
 - Cinta transportadora

- Zona de envasado

- Envoltura:
 - Máquina envolvente flow-pack
- Empaquetado
 - Robot de brazo empaquetador
- Detección de metales
 - Detector de metales
- Encajado
 - Robot de brazo encajador
- Precintado
 - Precintadora automática
- Paletizado
 - Robot paletizador
- Enfardado
 - Enfardadora

- Zona de almacenamiento

- Materias primas principales
 - Estanterías
 - Apiladora hidráulica
- Materias primas auxiliares
 - Estanterías
 - Apiladora hidráulica
- Producto terminado
 - Estanterías
 - Palets
 - Apiladora hidráulica
 - Carretilla elevadora

B. ZONA NO PRODUCTIVA

- Recepción:
 - Mesa de oficina
 - Ordenador
 - Armario archivador
 - Aseo hombres
 - Aseo mujeres
 - Aseo discapacitados

- Laboratorio:
 - Mesa de laboratorio
 - Silla

- Oficinas:
 - Sala de reuniones
 - Sillas
 - Mesa de reuniones
 - Proyector
 - Despacho director/a gerente
 - Armario archivador
 - Mesa de oficina
 - Silla de oficina
 - Despacho director/a comercial y marketing
 - Armario archivador
 - Mesa de oficina
 - Silla de oficina

- Vestuarios:

HOMBRES

- 1 banco de vestuario
- 1 plato de ducha
- 2 urinarios
- 1 inodoro
- 1 lavamanos
- 1 armario de taquillas
- 1 asiento adaptado
- 1 lavamanos adaptado
- 1 inodoro con sistema de sujeción
- 1 ducha adaptada

MUJERES

- 1 banco de vestuario
- 1 plato de ducha
- 2 inodoros
- 1 lavamanos
- 1 armario de taquillas
- 1 asiento adaptado

- 1 lavamanos adaptado
 - 1 inodoro con sistema de sujeción
 - 1 ducha adaptada
- Aseos:
- HOMBRES
- 2 urinarios
 - 1 inodoro
 - 1 lavamanos
- MUJERES
- 2 inodoros
 - 1 lavamanos
- PERSONAS DISCAPACITADAS
- 1 inodoro con sistemas de sujeción
 - 1 lavamanos adaptado
- Limpieza:
- Estantería de ángulo ranurado
- Mantenimiento:
- Mesa de trabajo
- Sala de máquinas:
- Caldera con calefacción y ACS
 - Compresor
 - Cuadro eléctrico
- Descanso:
- Mesa encimera
 - Mesa comedor
 - Sillas
 - Máquina de café
 - Frigorífico

4. Dimensionamiento

Antes de clasificar las ordenaciones o distribuciones para una producción, se deberá comprender de forma clara lo que implica producir, y se deberá contextualizar sobre el cálculo de las superficies estáticas y el factor movimiento. Fundamentalmente, existen siete formas de relacionar el movimiento propio de un sistema productivo:

- Movimiento de material
- Movimiento de personas
- Movimiento de maquinaria

- Movimiento de material + personas
- Movimiento de material + maquinaria
- Movimiento de personas + maquinaria
- Movimiento de personas + material + maquinaria

Una vez se contemple y se le atribuya la suma preponderada al factor movimiento se puede comenzar a estudiar los diferentes tipos de distribución:

- Por componente principal fijo: Ésta distribución se utiliza en los casos en los que el producto que se ha de elaborar no se desplaza en fábrica, sino que permanece en un solo lugar, y por lo tanto toda la maquinaria, mano de obra y demás equipos necesarios se llevan hacia él. Éste tipo de distribución se emplea cuando el producto es voluminoso y pesado, y sólo se producen pocas unidades al mismo tiempo
- Distribución por proceso: en esta distribución, todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas. Esta disposición se utiliza frecuentemente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto
- Distribución por producto o por línea: Éste tipo de distribución comúnmente denominado "distribución de producción en cadena", corresponde al caso en el que toda la maquinaria y equipos necesarios para la fabricación de un determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordena de acuerdo con el proceso secuencial de fabricación. Se emplea usualmente en los casos en los que exista una elevada demanda de uno o varios productos más o menos estandarizados, o en la fabricación de productos específicos que tienen como base un producto genérico.

- **Cálculo de las superficies**

El primer paso al efectuar una distribución de elementos en planta corresponde al cálculo de las superficies. Éste es un método de cálculo que consiste en calcular la superficie total necesaria como la suma de tres superficies parciales que contemplan la superficie estática, la superficie de gravitación y la superficie de evolución o movimientos.

- **Superficie estática (Ss):** Es la superficie correspondiente a los muebles, máquinas e instalaciones.
- **Superficie de gravitación (Sg):** Es la superficie utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el empleado y por el material acopiado para realizar las operaciones necesarias para el proceso. Esta superficie se obtiene multiplicando la superficie estática (Ss) por el número de lados (N) a partir de los cuales el mueble o la máquina serán utilizados.

$$Sg = Ss \times N$$

- **Superficie de evolución (Se):** Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal.

$$S_e = (S_s + S_g)(K)$$

- S_s: Superficie estática
- S_g: Superficie de gravitación
- K (Coeficiente constante): Coeficiente que puede variar desde 0.05 a 3 dependiendo de la razón de la empresa

- **Superficie total** = Sumatorio de todas las superficies

$$S = S_s + S_g + S_e$$

4.1 Zona de procesado

4.1.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 1. Cálculo de la superficie estática de la zona de procesado

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | S _s (m ²) |
|-----------------------------|------------------|----------------------------------|
| Báscula de recepción | 1500 x 1500 | 2,25 |
| Báscula industrial de suelo | 670 x 400 | 0,27 |
| Marmita de cocción | 1360 x 950 | 1,29 |
| Mesa enfriamiento | 1800 x 1000 | 1,80 |
| Mesa de pesaje | 980 x 570 | 0,56 |
| Extrusora | 2750 x 1200 | 3,30 |
| Cinta transportadora | 6000 x 900 | 5,40 |
| Troqueladora | 890 x 820 | 0,73 |

4.1.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 2. Cálculo de la superficie gravitacional de la zona de procesado

| MAQUINARIA | VALOR N | S _g (m ²) |
|-----------------------------|---------|----------------------------------|
| Báscula de recepción | 1 | 2,25 |
| Báscula industrial de suelo | 1 | 0,27 |
| Marmita de cocción | 2 | 2,58 |
| Mesa enfriamiento | 4 | 7,20 |
| Mesa de pesaje | 1 | 0,56 |
| Extrusora | 3 | 9,90 |
| Cinta transportadora | 2 | 10,80 |
| Troqueladora | 2 | 1,46 |

4.1.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 3. Cálculo de la superficie de evolución de la zona de procesado

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m²) |
|-----------------------------|----------------|--------------------------------|
| Báscula de recepción | 2,5 | 5,63 |
| Báscula industrial de suelo | 2,5 | 0,67 |
| Marmita de cocción | 2,5 | 6,46 |
| Mesa enfriamiento | 2,5 | 18,00 |
| Mesa de pesaje | 2,5 | 1,40 |
| Extrusora | 2,5 | 24,75 |
| Cinta transportadora | 2,5 | 27,00 |
| Troqueladora | 2,5 | 3,65 |
| | | Σ = 87,55 m² |

4.2 Zona de envasado

4.2.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 4. Cálculo de la superficie estática de la zona de envasado

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m²) |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Troqueladora | 890 x 820 | 0,73 |
| Envasadora | 2400 x 1310 | 3,14 |
| Envasadora | 2400 x 1310 | 3,14 |
| Robot empaquetador | 3800 x 2500 | 9,50 |
| Máquina envolvente de film | 1980 x 1250 | 2,48 |
| Detector de metales | 1580 x 980 | 1,55 |
| Robot encajador | 1100 x 900 | 0,99 |
| Formadora de cajas | 1980 x 1250 | 2,48 |
| Robot paletizador | 7450 x 1000 | 7,45 |

4.2.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 5. Cálculo de la superficie gravitacional de la zona de envasado

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m²) |
|----------------------------|----------------|---------------------------|
| Troqueladora | 2 | 1,46 |
| Envasadora | 2 | 6,29 |
| Envasadora | 2 | 6,29 |
| Robot empaquetador | 2 | 19,00 |
| Máquina envolvente de film | 2 | 4,95 |
| Detector de metales | 2 | 3,10 |
| Robot encajador | 2 | 1,98 |
| Formadora de cajas | 2 | 4,95 |
| Robot paletizador | 2 | 14,90 |

4.2.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 6. Cálculo de la superficie de evolución de la zona de procesado

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|----------------------------|---------|----------------------------|
| Troqueladora | 2 | 2,92 |
| Envasadora | 2,5 | 15,72 |
| Envasadora | 2,5 | 15,72 |
| Robot empaquetador | 2,5 | 47,50 |
| Máquina envolvente de film | 2,5 | 12,38 |
| Detector de metales | 2 | 6,19 |
| Robot encajador | 2,5 | 4,95 |
| Formadora de cajas | 2,5 | 12,38 |
| Robot paletizador | 2,5 | 37,25 |
| | | $\Sigma = 155 \text{ m}^2$ |

4.3 Oficinas

4.3.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 7. Cálculo de la superficie estática de las oficinas

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|------------------------|------------------|----------------------|
| Silla de oficina | 480 x 470 | 0,23 |
| Silla de oficina | 480 x 470 | 0,23 |
| Silla de oficina | 480 x 470 | 0,23 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 530 x 530 | 0,28 |
| Mesa de oficina | 1200 x 600 | 0,72 |
| Mesa de oficina | 1200 x 600 | 0,72 |
| Mesa de oficina | 1200 x 600 | 0,72 |
| Mesa sala de reuniones | 2800 x 1400 | 3,92 |
| Armario archivador | 900 x 400 | 0,36 |

| | | |
|--------------------|-----------|------|
| Armario archivador | 900 x 400 | 0,36 |
|--------------------|-----------|------|

4.3.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 8. Cálculo de la superficie gravitacional de las oficinas

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|------------------------|---------|----------------------|
| Silla de oficina | 1 | 0,23 |
| Silla de oficina | 1 | 0,23 |
| Silla de oficina | 1 | 0,23 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Silla sala reuniones | 1 | 0,28 |
| Mesa de oficina | 2 | 1,44 |
| Mesa de oficina | 2 | 1,44 |
| Mesa de oficina | 2 | 1,44 |
| Mesa sala de reuniones | 4 | 15,68 |
| Armario archivador | 1 | 0,36 |
| Armario archivador | 1 | 0,36 |

4.3.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 9. Cálculo de la superficie de evolución de las oficinas

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|----------------------|---------|----------------------|
| Silla de oficina | 1,5 | 0,34 |
| Silla de oficina | 1,5 | 0,34 |
| Silla de oficina | 1,5 | 0,34 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |

| | | |
|------------------------|------|-----------------------------|
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Silla sala reuniones | 1,5 | 0,42 |
| Mesa de oficina | 1,75 | 2,52 |
| Mesa de oficina | 1,75 | 2,52 |
| Mesa de oficina | 1,75 | 2,52 |
| Mesa sala de reuniones | 1,75 | 27,44 |
| Armario archivador | 1,75 | 0,63 |
| Armario archivador | 1,75 | 0,63 |
| | | $\Sigma = 43,6 \text{ m}^2$ |

4.4 Laboratorio

4.4.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 10. Cálculo de la superficie estática del laboratorio

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|----------------------|------------------|----------------------|
| Mesa de laboratorio | 2600 x 700 | 1,82 |
| Silla de laboratorio | 470 x 430 | 0,20 |

4.4.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 11. Cálculo de la superficie gravitacional del laboratorio

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|----------------------|---------|----------------------|
| Mesa de laboratorio | 2 | 3,64 |
| Silla de laboratorio | 1 | 0,20 |

4.4.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 12. Cálculo de la superficie de evolución del laboratorio

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|----------------------|---------|----------------------|
| Mesa de laboratorio | 1,75 | 6,37 |
| Silla de laboratorio | 1,5 | 0,30 |

$$\Sigma = 6,67 \text{ m}^2$$

4.5 Sala de limpieza

4.5.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 13. Cálculo de la superficie estática de la sala de limpieza

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|-------------------------------|------------------|----------------------|
| Estantería de ángulo ranurado | 800 x 300 | 0,24 |

4.5.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 14. Cálculo de la superficie gravitacional de la sala de limpieza

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|-------------------------------|---------|----------------------|
| Estantería de ángulo ranurado | 3 | 0,72 |

4.5.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 15. Cálculo de la superficie de evolución de la sala de limpieza

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|-------------------------------|---------|-----------------------------|
| Estantería de ángulo ranurado | 1,75 | 1,26 |
| | | $\Sigma = 1,26 \text{ m}^2$ |

4.6 Sala de descanso

4.6.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 16. Cálculo de la superficie estática de la sala de descanso

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|---------------|------------------|----------------------|
| Mesa encimera | 1800 x 600 | 1,08 |
| Mesa comedor | 1400 x 900 | 1,26 |
| Silla | 420 x 400 | 0,17 |
| Silla | 420 x 400 | 0,17 |
| Silla | 420 x 400 | 0,17 |
| Silla | 420 x 400 | 0,17 |
| Silla | 420 x 400 | 0,17 |
| Silla | 420 x 400 | 0,17 |
| Silla | 420 x 400 | 0,17 |
| Frigorífico | 580 x 550 | 0,32 |

| | | |
|-----------------|-----------|------|
| Máquina de café | 900 x 783 | 0,70 |
|-----------------|-----------|------|

4.6.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 17. Cálculo de la superficie gravitacional de la sala de descanso

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|-----------------|---------|----------------------|
| Mesa encimera | 1 | 1,08 |
| Mesa comedor | 4 | 5,04 |
| Silla | 1 | 0,17 |
| Silla | 1 | 0,17 |
| Silla | 1 | 0,17 |
| Silla | 1 | 0,17 |
| Silla | 1 | 0,17 |
| Silla | 1 | 0,17 |
| Silla | 1 | 0,17 |
| Frigorífico | 1 | 0,32 |
| Máquina de café | 1 | 0,70 |

4.6.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 18. Cálculo de la superficie de evolución de la sala de descanso

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|-----------------|---------|--------------------------------|
| Mesa encimera | 1,75 | 1,89 |
| Mesa comedor | 1,75 | 8,82 |
| Silla | 1,5 | 0,25 |
| Silla | 1,5 | 0,25 |
| Silla | 1,5 | 0,25 |
| Silla | 1,5 | 0,25 |
| Silla | 1,5 | 0,25 |
| Silla | 1,5 | 0,25 |
| Silla | 1,5 | 0,25 |
| Frigorífico | 1,5 | 0,48 |
| Máquina de café | 1,5 | 1,06 |
| | | Σ = 14,01 m² |

4.7 Vestuario de hombres

4.7.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 19. Cálculo de la superficie estática del vestuario de hombres

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|------------|------------------|----------------------|
| Urinario | 425 x 305 | 0,13 |
| Urinario | 425 x 305 | 0,13 |

| | | |
|--------------------|------------|------|
| Taquilla | 900 x 500 | 0,45 |
| Inodoro | 390 x 680 | 0,27 |
| Plato de ducha | 1100 x 600 | 0,66 |
| Lavamanos | 550 x 430 | 0,19 |
| Banco de vestuario | 1000 x 340 | 0,34 |
| Asiento adaptado | 450 x 450 | 0,2 |
| Lavamanos adaptado | 700 x 570 | 0,4 |
| Inodoro adaptado | 800 x 750 | 0,6 |
| Ducha adaptada | 1200 x 800 | 0,96 |

4.7.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 20. Cálculo de la superficie gravitacional del vestuario de hombres

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|--------------------|---------|----------------------|
| Urinario | 1 | 0,13 |
| Urinario | 1 | 0,13 |
| Taquilla | 1 | 0,45 |
| Inodoro | 1 | 0,27 |
| Plato de ducha | 1 | 0,66 |
| Lavamanos | 1 | 0,19 |
| Banco de vestuario | 1 | 0,34 |
| Asiento adaptado | 2 | 0,40 |
| Lavamanos adaptado | 1 | 0,40 |
| Inodoro adaptado | 1 | 0,60 |
| Ducha adaptada | 1 | 0,96 |

4.7.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 21. Cálculo de la superficie de evolución del vestuario de hombres

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|--------------------|---------|-------------------------------|
| Urinario | 1,5 | 0,19 |
| Urinario | 1,5 | 0,19 |
| Taquilla | 1,75 | 0,79 |
| Inodoro | 1,5 | 0,40 |
| Plato de ducha | 1,75 | 1,16 |
| Lavamanos | 1,5 | 0,28 |
| Banco de vestuario | 2 | 0,68 |
| Asiento adaptado | 1,5 | 0,60 |
| Lavamanos adaptado | 1,5 | 0,60 |
| Inodoro adaptado | 1,5 | 0,90 |
| Ducha adaptada | 1,5 | 1,44 |
| | | Σ = 7,23 m² |

4.8 Vestuario de mujeres

4.8.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 22. Cálculo de la superficie estática del vestuario de mujeres

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|--------------------|------------------|----------------------|
| Lavamanos | 550 x 430 | 0,19 |
| Banco de vestuario | 1000 x 340 | 0,34 |
| Taquilla | 900 x 500 | 0,45 |
| Inodoro | 390 x 680 | 0,27 |
| Plato de ducha | 1100 x 600 | 0,66 |
| Asiento adaptado | 450 x 450 | 0,2 |
| Lavamanos adaptado | 700 x 570 | 0,4 |
| Inodoro adaptado | 800 x 750 | 0,6 |
| Ducha adaptada | 1200 x 800 | 0,96 |

4.8.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 23. Cálculo de la superficie gravitacional del vestuario de mujeres

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|--------------------|---------|----------------------|
| Lavamanos | 1 | 0,19 |
| Banco de vestuario | 1 | 0,34 |
| Taquilla | 1 | 0,45 |
| Inodoro | 1 | 0,27 |
| Plato de ducha | 1 | 0,66 |
| Asiento adaptado | 2 | 0,40 |
| Lavamanos adaptado | 1 | 0,40 |
| Inodoro adaptado | 1 | 0,60 |
| Ducha adaptada | 1 | 0,96 |

4.8.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 24. Cálculo de la superficie de evolución del vestuario de mujeres

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|--------------------|---------|----------------------|
| Lavamanos | 1,5 | 0,28 |
| Banco de vestuario | 2 | 0,68 |
| Taquilla | 1,75 | 0,79 |
| Inodoro | 1,5 | 0,40 |
| Plato de ducha | 1,75 | 1,16 |
| Asiento adaptado | 1,5 | 0,60 |
| Lavamanos adaptado | 1,5 | 0,60 |
| Inodoro adaptado | 1,5 | 0,90 |
| Ducha adaptada | 1,5 | 1,44 |

$$\Sigma = 6,85 \text{ m}^2$$

4.9 Recepción

4.9.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 28. Cálculo de la superficie estática de la recepción

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|--------------------|------------------|----------------------|
| Mesa de oficina | 1200 x 600 | 0,72 |
| Silla de oficina | 480 x 470 | 0,23 |
| Armario archivador | 900 x 400 | 0,36 |

4.9.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 29. Cálculo de la superficie gravitacional de la recepción

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|--------------------|---------|----------------------|
| Mesa de oficina | 2 | 1,44 |
| Silla de oficina | 2 | 0,45 |
| Armario archivador | 1 | 0,36 |

4.9.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 30. Cálculo de la superficie de evolución de la recepción

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|--------------------|---------|-----------------------------|
| Mesa de oficina | 1,75 | 2,52 |
| Silla de oficina | 1,5 | 0,68 |
| Armario archivador | 1,75 | 0,63 |
| | | $\Sigma = 3,83 \text{ m}^2$ |

4.10 Sala de máquinas

4.10.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 31. Cálculo de la superficie estática de la sala de máquinas

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|------------|------------------|----------------------|
| Compresor | 1035 x 390 | 0,40 |
| Caldera | 420 x 250 | 0,23 |

4.10.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 32. Cálculo de la superficie gravitacional de la sala de máquinas

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|------------|---------|----------------------|
| Compresor | 1 | 0,40 |
| Caldera | 1 | 0,23 |

4.10.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 33. Cálculo de la superficie de evolución de la sala de máquinas

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|------------|---------|-----------------------------|
| Compresor | 1,75 | 0,71 |
| Caldera | 1,5 | 0,35 |
| | | $\Sigma = 1,05 \text{ m}^2$ |

4.11 Aseo hombres

4.11.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 34. Cálculo de la superficie estática del aseo de hombres

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|------------|------------------|----------------------|
| Urinario | 425 x 305 | 0,13 |
| Urinario | 425 x 305 | 0,13 |
| Inodoro | 390 x 680 | 0,27 |
| Lavamanos | 550 x 430 | 0,19 |

4.11.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 35. Cálculo de la superficie gravitacional del aseo de hombres

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|------------|---------|----------------------|
| Urinario | 1 | 0,13 |
| Urinario | 1 | 0,13 |
| Inodoro | 1 | 0,27 |
| Lavamanos | 1 | 0,19 |

4.11.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 36. Cálculo de la superficie de evolución del aseo de hombres

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|------------|---------|-----------------------------|
| Urinario | 1,5 | 0,20 |
| Urinario | 1,5 | 0,20 |
| Inodoro | 1,5 | 0,41 |
| Lavamanos | 1,5 | 0,29 |
| | | $\Sigma = 1,08 \text{ m}^2$ |

4.12 Aseo mujeres

4.12.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 37. Cálculo de la superficie estática del aseo de mujeres

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|------------|------------------|----------------------|
| Inodoro | 390 x 680 | 0,27 |
| Inodoro | 390 x 680 | 0,27 |
| Lavamanos | 550 x 430 | 0,19 |

4.12.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 38. Cálculo de la superficie gravitacional del aseo de mujeres

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|------------|---------|----------------------|
| Inodoro | 1 | 0,27 |
| Inodoro | 1 | 0,27 |
| Lavamanos | 1 | 0,19 |

4.12.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 39. Cálculo de la superficie de evolución del aseo de mujeres

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|------------|---------|----------------------------|
| Inodoro | 1,5 | 0,41 |
| Inodoro | 1,5 | 0,41 |
| Lavamanos | 1,5 | 0,29 |
| | | $\Sigma = 1,1 \text{ m}^2$ |

4.13 Aseo discapacitados

4.13.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 40. Cálculo de la superficie estática del aseo para discapacitados

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|------------|------------------|----------------------|
| Lavamanos | 700 x 570 | 0,40 |
| Inodoro | 800 x 750 | 0,60 |
| Ducha | 800 x 800 | 0,64 |

4.13.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 41. Cálculo de la superficie gravitacional del aseo para discapacitados

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|------------|---------|----------------------|
| Lavamanos | 1 | 0,40 |
| Inodoro | 1 | 0,60 |
| Ducha | 1 | 0,64 |

4.13.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 42. Cálculo de la superficie de evolución del aseo para discapacitados

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|------------|---------|-----------------------------|
| Lavamanos | 1,5 | 0,60 |
| Inodoro | 1,5 | 0,90 |
| Ducha | 1,5 | 0,96 |
| | | $\Sigma = 2,46 \text{ m}^2$ |

4.14 Zona de almacenamiento

4.14.1 Zona de almacenamiento de materia primas principales

4.14.1.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 43. Cálculo de la superficie estática del almacén de materias primas principales

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|----------------------|------------------|----------------------|
| Estantería | 2700 x 1100 | 2,97 |
| Estantería | 2700 x 1100 | 2,97 |
| Carretilla elevadora | 2365 x 990 | 2,34 |
| Apiladora hidráulica | 1700 x 720 | 1,22 |

4.14.1.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 44. Cálculo de la superficie gravitacional del almacén de materias primas principales

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|----------------------|---------|----------------------|
| Estantería | 1 | 2,97 |
| Estantería | 1 | 2,97 |
| Carretilla elevadora | 2 | 4,68 |
| Apiladora hidráulica | 2 | 2,45 |

4.14.1.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 45. Cálculo de la superficie de evolución del almacén de materias primas principales

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|----------------------|---------|------------------------------|
| Estantería | 1,75 | 5,20 |
| Estantería | 1,75 | 5,20 |
| Carretilla elevadora | 1,75 | 8,19 |
| Apiladora hidráulica | 1,75 | 4,28 |
| | | $\Sigma = 22,87 \text{ m}^2$ |

4.14.2 Zona de almacenamiento de materias primas auxiliares

4.14.2.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 46. Cálculo de la superficie estática del almacén de materias primas auxiliares

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|----------------------|------------------|----------------------|
| Estantería | 2700 x 1100 | 2,97 |
| Carretilla elevadora | 2365 x 990 | 2,34 |
| Apiladora hidráulica | 1700 x 720 | 1,22 |

4.14.2.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 47. Cálculo de la superficie gravitacional del almacén de materias primas auxiliares

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|----------------------|---------|----------------------|
| Estantería | 1 | 2,97 |
| Carretilla elevadora | 2 | 4,68 |
| Apiladora hidráulica | 2 | 2,45 |

4.14.2.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 48. Cálculo de la superficie de evolución del almacén de materias primas auxiliares

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|----------------------|---------|------------------------------|
| Estantería | 1,75 | 5,20 |
| Carretilla elevadora | 1,75 | 8,19 |
| Apiladora hidráulica | 1,75 | 4,28 |
| | | $\Sigma = 17,68 \text{ m}^2$ |

4.14.3 Zona de almacenamiento de producto terminado

4.14.3.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 49. Cálculo de la superficie estática del almacén de producto terminado

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|----------------------|------------------|----------------------|
| Estantería | 2700 x 1100 | 2,97 |
| Carretilla elevadora | 2365 x 990 | 2,34 |
| Apiladora hidráulica | 1700 x 720 | 1,22 |

4.14.3.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 50. Cálculo de la superficie gravitacional del almacén de producto terminado

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|------------|---------|----------------------|
| Estantería | 1 | 2,97 |

| | | |
|----------------------|---|------|
| Carretilla elevadora | 2 | 4,68 |
| Apiladora hidráulica | 2 | 2,45 |

4.14.3.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 51. Cálculo de la superficie de evolución del almacén de producto terminado

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|----------------------|---------|------------------------------|
| Estantería | 1,75 | 5,20 |
| Carretilla elevadora | 1,75 | 8,19 |
| Apiladora hidráulica | 1,75 | 4,28 |
| | | $\Sigma = 17,68 \text{ m}^2$ |

4.15 Sala de mantenimiento

4.15.1 Cálculo de la superficie estática

Tabla 52. Cálculo de la superficie estática de la sala de mantenimiento

| MAQUINARIA | DIMENSIONES (mm) | Ss (m ²) |
|-----------------|------------------|----------------------|
| Mesa de trabajo | 1230 x 620 | 0,76 |

4.15.2 Cálculo de la superficie gravitacional

Tabla 53. Cálculo de la superficie gravitacional de la sala de mantenimiento

| MAQUINARIA | VALOR N | Sg (m ²) |
|-----------------|---------|----------------------|
| Mesa de trabajo | 4 | 3,05 |

4.15.3 Cálculo de la superficie de evolución

Tabla 54. Cálculo de la superficie de evolución de la sala de mantenimiento

| MAQUINARIA | VALOR K | Se (m ²) |
|-----------------|---------|-----------------------------|
| Mesa de trabajo | 2 | 6,10 |
| | | $\Sigma = 6,10 \text{ m}^2$ |

4.16 Cálculo total de la superficie de la industria

A continuación, se va a realizar el cálculo de la superficie total que va a necesitar la industria para alojar las maquinarias y los equipos para una correcta utilización. A las superficies mínimas se les añadirá un coeficiente de mayoración, con valores desde 1,25 a 2 según las necesidades de cada espacio.

Además, se ampliará en un 30% las zonas donde serán necesarios pasillos para el desplazamiento de maquinaria o personal, y un espacio adicional de 1,8 m² para las zonas habilitadas para personas discapacitadas. Las dimensiones de los espacios habilitados para las personas discapacitadas han sido extraídas del *DECRETO 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras*.

Tabla 55. Cálculo total de las superficies de cada área

| Zona | Dimensión mínima (m ²) | Coefficiente mayoración | Holgura | Total (m ²) |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| Procesado | 87,55 | 1,75 | 30% | 179,48 |
| Envasado | 155 | 1,75 | 30% | 317,75 |
| Oficinas | 43,6 | 1,25 | | 54,5 |
| Laboratorio | 6,67 | 2 | | 13,34 |
| Sala de limpieza | 1,26 | 1,25 | | 1,58 |
| Sala de descanso | 14,01 | 1,25 | | 17,51 |
| Vestuario hombres | 3,7 | 1,5 | | 7,23 |
| Vestuario mujeres | 3,3 | 1,5 | | 6,85 |
| Recepción | 3,83 | 2 | 30% | 8,81 |
| Sala de mantenimiento | 6,1 | 1,25 | | 7,63 |
| Sala de máquinas | 1,05 | 1,25 | | 1,31 |
| Aseo hombres | 1,08 | 1,5 | | 1,62 |
| Aseo mujeres | 1,1 | 1,5 | | 1,65 |
| Aseo discapacitados | 2,46 | 1,5 | 1,8 | 5,49 |
| Almacén m.primas principales | 22,87 | 1,75 | 30% | 46,88 |
| Almacén m.primas auxiliares | 17,68 | 1,75 | 30% | 36,24 |
| Almacén producto terminado | 17,68 | 1,75 | 30% | 36,24 |
| TOTAL | | | | 744,11 |

5 Tabla relacional de actividades

La tabla relacional de actividades muestra las relaciones de afinidad de las diferentes áreas en las que se divide la industria para poder realizar un diseño en planta, de manera que cada área esté situada en cuanto a su relación con el resto de áreas, ya sea por la facilidad de transmitir información, el movimiento de equipos o personal, o por diversos motivos como la seguridad alimentaria, la higiene del producto o la trazabilidad.



Figura 2. Distribución de las áreas funcionales de la industria. Cotas en metros

7. Descripción de materiales y elementos constructivos

7.1 Sistema envolvente

7.1.1 Suelos en contacto con el terreno

7.1.1.1 Soleras

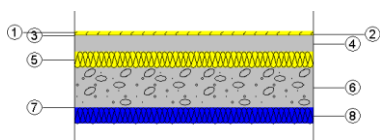
| | |
|--|--|
| Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado | Superficie total 67.91 m ² |
|--|--|

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento laminado, de lamias de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, 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, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

| | |
|---|----------|
| 1 - Pavimento laminado | 0.7 cm |
| 2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad | 0.3 cm |
| 3 - Mortero autonivelante de cemento | 0.2 cm |
| 4 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM" | 4 cm |
| 5 - Lana mineral | 4 cm |
| 6 - Solera de hormigón en masa | 10 cm |
| 7 - Film de polietileno | 0.02 cm |
| 8 - Poliestireno extruido | 4 cm |
| Espesor total: | 23.22 cm |

Limitación de demanda energética U_s : 0.18 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 13.3$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 800.00 m²

Perímetro del forjado, P: 120.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 2.51 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 1.18 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 339.69 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 33 dB

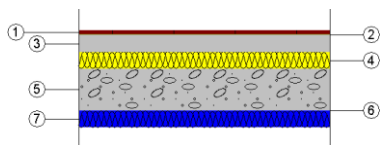
| | |
|---|-----------------------|
| Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. | Superficie total |
| Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 699.16 m ² |

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua $E < 3\%$, grupo Blb, resistencia al deslizamiento $Rd \leq 15$, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica $1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,035 \text{ W/(mK)}$, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, 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, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

| | |
|---|-----------------|
| 1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado | 1 cm |
| 2 - Mortero autonivelante de cemento | 0.2 cm |
| 3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM" | 4 cm |
| 4 - Lana mineral | 4 cm |
| 5 - Solera de hormigón en masa | 10 cm |
| 6 - Film de polietileno | 0.02 cm |
| 7 - Poliestireno extruido | 4 cm |
| Espesor total: | 23.22 cm |

Limitación de demanda energética U_s : 0.18 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 13.3$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 800.00 m²

Perímetro del forjado, P: 120.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 2.40 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 1.18 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 361.30 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, DR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, DL_{D,w}: 33 dB

7.1.2. Fachadas

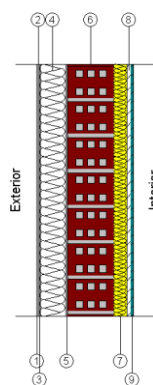
7.1.2.1 Parte ciega de las fachadas

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo

Superficie total
792.92 m²

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con el sistema Clima 34 "ISOVER", compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER"; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER", aplicado manualmente, acabado raspado; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris.

Listado de capas:



| | |
|---|----------------|
| 1 - Mortero decorativo Weberpral Clima "WEBER" | 0.3 cm |
| 2 - Mortero base Webertherm Base "WEBER" | 0.25 cm |
| 3 - Mortero base Webertherm Base "WEBER" | 0.25 cm |
| 4 - Panel rígido de lana de roca Clima 34 "ISOVER" | 6 cm |
| 5 - Mortero base Webertherm Base "WEBER" | 0.5 cm |
| 6 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 11 cm |
| 7 - Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio | 3 cm |
| 8 - Placa de yeso laminado | 1 cm |
| 9 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci | 0.5 cm |
| Espesor total: | 22.8 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 0.32 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 154.25 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 110.20 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$:
42.1(-1; -7) dB

| | |
|--------------------------------|---|
| | Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas. |
| | Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 14 dBA |
| Protección frente a la humedad | Grado de impermeabilidad alcanzado: 5 Condiciones que cumple: R3+B2+C1+J2 |

7.1.2.2 Huecos en fachada

PUERTA DE ENTRADA

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 72.5 x 203 cm | nº uds: 1 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 0.10 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 54 (-1;-2) dB | |

Puerta de entrada a la vivienda, de madera

Puerta interior de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero de MDF.

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm | nº uds: 1 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 1.90 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Absorción, $a_{500\text{Hz}} = 0.06$; $a_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $a_{2000\text{Hz}} = 0.10$ | |

Puerta de carga y descarga

PUERTA CARGA Y DESCARGA

| | | |
|-------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 250 x 300 cm | nº uds: 2 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 1.72 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |

Ventana practicable, de 600x1200 mm - Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10

CARPINTERÍA:

Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería.

VIDRIO:

Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_g : $3.10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ |
| | Factor solar, g : 0.64 |
| | Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 42 (-2;-5) dB |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_f : $2.20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ |
| | Tipo de apertura: Practicable |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 |
| | Absortividad, a_s : 0.4 (color claro) |

Ventana practicable, de 600x1200 mm - Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, g: 0.77 |
| | Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 28 (-1;-3) dB |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_f : 2.20 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Practicable |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 |
| | Absortividad, a_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|--|----------------------------|------------|-----------------------|
| Dimensiones: 60 x 120 cm (ancho x altura) | | | nº uds: 2 |
| Transmisión térmica | U_w | 2.65 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.34 | |
| | F_H | 0.27 | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 31 (-1;-4) | dB |

| | | | |
|--|----------------------------|------------|-----------------------|
| Dimensiones: 60 x 120 cm (ancho x altura) | | | nº uds: 3 |
| Transmisión térmica | U_w | 2.65 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.34 | |
| | F_H | 0.34 | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 31 (-1;-4) | dB |

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)
- F : Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- $R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

7.1.3 Cubiertas

7.1.3.1 Parte maciza de los tejados

| | |
|--|---|
| Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cobertura de paneles sandwich de acero | Superficie total 794.14 m ² |
|--|---|

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

| | | |
|-----------------------|---|---------|
| | Listado de capas: | |
| | 1 - Acero | 0.05 cm |
| | 2 - Lana de roca | 7 cm |
| | 3 - Acero | 0.05 cm |
| | 4 - Cámara de aire sin ventilar | 27.5 cm |
| | 5 - Aglomerado de corcho expandido | 2.5 cm |
| | 6 - Falso techo registrable de placas de escayola | 1.6 cm |
| Espesor total: | 38.7 cm | |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.77 $W/(m^2 \cdot K)$

U_c calefacción: 0.82 $W/(m^2 \cdot K)$

Protección frente al ruido

Masa superficial: 27.60 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$:
55.0(-1; -4) dB

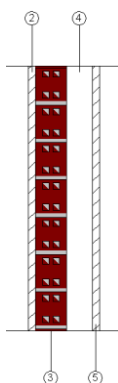
7.2 Sistema de compartimentación

7.2.1 Compartimentación interior vertical

7.2.1.1 Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara Superficie total 877.18 m²

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".



Listado de capas:

| | |
|--|----------------|
| 1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola | --- |
| 2 - Guarnecido y enlucido de yeso | 1.5 cm |
| 3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 7 cm |
| 4 - Separación | 5.8 cm |
| 5 - Placa de yeso laminado | 1.5 cm |
| 6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola | --- |
| Espesor total: | 15.8 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 1.45 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 94.73 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 82.35 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$:
35.5(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

7.2.1.2 Huecos verticales interiores

Puerta de entrada a la vivienda, de madera

Puerta interior de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis.

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Altura: 82.5 x 203 cm | nº uds: 6 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 1.79 W/(m ² ·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Absorción, a _{500Hz} = 0.06; a _{1000Hz} = 0.08; a _{2000Hz} = 0.10 | |

Puerta de paso interior, de acero galvanizado

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, 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.

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Altura: 70 x 194.5 cm | nº uds: 9 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 0.76 W/(m ² ·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Absorción, a _{500Hz} = 0.06; a _{1000Hz} = 0.08; a _{2000Hz} = 0.10 | |

Puerta de uso industrial interior

Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Altura: 300 x 300 cm | nº uds: 2 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 60 (-1;-2) dB | |

7.3 Materiales

| Capas | | | | | | |
|---|---|------|-------|---|------|--------|
| Material | e | r | l | RT | Cp | m |
| Acero | 0.05 | 1000 | 0.024 | 0.0208 | 1000 | 1 |
| Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM" | 4 | 1900 | 1.3 | 0.0308 | 1000 | 10 |
| Fábrica de bloque cerámico perforado | 11.5 | 900 | 0.5 | 0.23 | 1000 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 7 | 930 | 0.438 | 0.16 | 1000 | 10 |
| Falso techo registrable suspendido de placas de escayola | 1.6 | 825 | 0.25 | 0.064 | 1000 | 4 |
| Film de polietileno | 0.02 | 920 | 0.33 | 0.0006 | 2200 | 100000 |
| Guarnecido y enlucido de yeso | 1.5 | 1150 | 0.57 | 0.0263 | 1000 | 6 |
| Lámina de espuma de polietileno de alta densidad | 0.3 | 20 | 0.043 | 0.0698 | 2300 | 100 |
| Lana de roca | 7 | 145 | 0.024 | 2.9167 | 1000 | 1 |
| Lana mineral | 4 | 120 | 0.035 | 1.1429 | 1000 | 1 |
| Lana mineral | 8 | 40 | 0.035 | 2.2857 | 840 | 1 |
| Mortero autonivelante de cemento | 0.2 | 1900 | 1.3 | 0.0015 | 1000 | 10 |
| Mortero base Webertherm Base "WEBER" | 0.4 | 1400 | 0.44 | 0.0091 | 1000 | 10 |
| Mortero base Webertherm Base "WEBER" | 0.3 | 1400 | 0.44 | 0.0068 | 1000 | 10 |
| Mortero decorativo Weberpral Clima "WEBER" | 0.3 | 1800 | 1 | 0.003 | 1000 | 10 |
| Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio | 3 | 30 | 0.034 | 0.8824 | 1000 | 20 |
| Panel rígido de lana de roca Clima 34 "ISOVER" | 6 | 150 | 0.034 | 1.7647 | 1030 | 1 |
| Pavimento laminado | 0.7 | 475 | 0.15 | 0.0467 | 1600 | 70 |
| Placa de yeso laminado | 1 | 825 | 0.25 | 0.04 | 1000 | 99999 |
| Placa de yeso laminado | 1.5 | 825 | 0.25 | 0.06 | 1000 | 4 |
| Poliestireno extruido | 4 | 38 | 0.034 | 1.1765 | 1000 | 100 |
| Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado | 1 | 2500 | 2.3 | 0.0043 | 1000 | 30 |
| Solera de hormigón en masa | 10 | 2500 | 2.3 | 0.0435 | 1000 | 80 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | |
| e | Espesor (cm) | | RT | Resistencia térmica ($m^2 \cdot K/W$) | | |
| r | Densidad (kg/m^3) | | Cp | Calor específico ($J/(kg \cdot K)$) | | |
| l | Conductividad térmica ($W/(m \cdot K)$) | | m | Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua () | | |

MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subanejo 7.1 | Estructura |
| Subanejo 7.2 | Instalación eléctrica |
| Subanejo 7.3 | Instalación de iluminación |
| Subanejo 7.4 | Instalación de fontanería |
| Subanejo 7.5 | Instalación de saneamiento |
| Subanejo 7.6 | Climatización |

ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 7.1. ESTRUCTURA

ÍNDICE SUBANEJO 7.1. ESTRUCTURA

| | |
|--|----|
| 1. Justificación de la solución adoptada | 3 |
| 1.1. Estructura | 3 |
| 1.2. Cimentación..... | 4 |
| 1.3. Método de cálculo..... | 4 |
| 1.3.1. Hormigón armado..... | 4 |
| 1.3.2. Acero laminado y conformado | 5 |
| 1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero .. | 5 |
| 1.4. Cálculos por Ordenador..... | 5 |
| 2. Características de los materiales a utilizar | 5 |
| 2.1. Hormigón armado | 6 |
| 2.1.1. Hormigones..... | 6 |
| 2.1.2. Acero en barras..... | 6 |
| 2.1.3. Acero en Mallazos | 6 |
| 2.1.4. Ejecución..... | 6 |
| 2.2. Aceros laminados | 7 |
| 2.3. Aceros conformados..... | 7 |
| 2.4. Uniones entre elementos | 7 |
| 2.5. Muros de fábrica..... | 7 |
| 2.6. Ensayos a realizar | 8 |
| 2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles | 8 |
| ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO | 9 |
| 3. Acciones Gravitatorias | 9 |
| 3.1. Cargas superficiales | 9 |
| 3.1.1. Pavimentos y revestimientos | 9 |
| 3.1.2. Sobrecarga de tabiquería | 9 |
| 3.1.3. Sobrecarga de uso | 9 |
| 3.1.4. Sobrecarga de nieve | 9 |
| 3.2. Cargas lineales..... | 9 |
| 3.2.1. Peso propio de las fachadas | 9 |
| 3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas | 9 |
| 3.2.3. Sobrecarga en voladizos | 9 |
| 3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos | 9 |
| 4. Acciones del viento | 10 |
| 4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) | 10 |
| 4.2. Grado de aspereza | 10 |
| 4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m ²)..... | 10 |
| 4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE) | 10 |
| 5. Acciones térmicas y reológicas..... | 10 |
| 6. Acciones sísmicas | 10 |

| | |
|---|-----|
| 7. Combinaciones de acciones consideradas | 10 |
| 7.1. Hormigón Armado..... | 10 |
| 7.2. Acero Laminado | 12 |
| 7.3. Acero conformado | 13 |
| 7.4. Madera | 13 |
| II. LISTADOS..... | 14 |
| 1. GEOMETRÍA | 14 |
| 1.1 Nudos | 14 |
| 1.2 Barras..... | 17 |
| 1.2.1 Materiales utilizados..... | 17 |
| 1.2.2 Descripción..... | 18 |
| 1.2.3 Características mecánicas..... | 19 |
| 1.2.4 Tabla de medición | 20 |
| 1.2.5 Resumen de medición..... | 21 |
| 1.2.6 Medición de superficies | 22 |
| 2. CARGAS..... | 22 |
| 2.1 Barras | 22 |
| 3. RESULTADOS..... | 58 |
| 3.1 Nudos | 58 |
| 3.1.1 Desplazamientos..... | 58 |
| 3.1.2 Reacciones..... | 62 |
| 3.2 Barras | 66 |
| 3.2.1 Esfuerzos | 66 |
| 3.2.2 Resistencia..... | 83 |
| 3.2.3 Flechas..... | 84 |
| 3.2.4 Comprobaciones E.L.U. (Resumido) | 86 |
| 4. UNIONES | 88 |
| 4.1 Especificaciones | 88 |
| 4.2 Referencias y simbología..... | 89 |
| 4.3 Comprobaciones en placas de anclaje..... | 91 |
| 4.4 Medición | 92 |
| 5.- CIMENTACIÓN | 93 |
| 5.1.- Elementos de cimentación aislados..... | 93 |
| 5.1.1.- Descripción | 93 |
| 5.1.2.- Medición..... | 93 |
| 5.1.3.- Comprobación..... | 95 |
| 5.2.- Vigas | 141 |
| 5.2.1.- Descripción | 141 |
| 5.2.2.- Medición..... | 141 |
| 5.2.3.- Comprobación..... | 143 |
| 6. CORREAS..... | 155 |

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El objetivo de este anejo es realizar el cálculo de la estructura de la nave que albergará la industria de elaboración de caramelos duros en la localidad de Venta de Baños (Palencia). La superficie de la nave será de 800 m², dimensión que está basada en los cálculos de superficie realizados en el *Anejo 6. Ingeniería del diseño* del presente documento.

El material de la estructura se compondrá de acero laminado S 235 J0. La elección del material se ha realizado en base al *Anejo 1. Estudio de alternativas* del presente documento.

1.1. ESTRUCTURA

A continuación, se muestra una tabla donde se muestran las características generales de la nave:

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|------------------------------|-------------|
| Forma de la nave | Rectangular |
| Superficie (m ²) | 800 |
| Altura de cumbrera (m) | 6,5 |
| Altura al alero (m) | 5 |
| Pendiente de cubierta (%) | 15 |
| Forma de la cubierta | Dos aguas |
| Longitud de la nave (m) | 40 |
| Luz de la nave (m) | 20 |
| Nº de vanos | 8 |
| Distancia por vano (m) | 5 |

Para la construcción de la nave se utilizará una estructura metálica de acero laminado del tipo S275 J0.

- Para la construcción de los pórticos hastiales, se utilizarán:
 - Perfiles HEB 180 para los pilares exteriores.
 - Perfiles IPE 330 para los pilares intermedios.
 - Perfiles IPE 330 para los dinteles.
- Para la construcción de los pórticos tipo se utilizarán:
 - Perfiles HEB 180 para los pilares.
 - Perfiles IPE 220 para los dinteles.
- Para la construcción de correas en la cubierta se utilizarán perfiles IPE 100 con una separación de 1,5 m entre ellos.
- Para la construcción de correas laterales se utilizarán perfiles IPE 100 con una separación de 2 m entre ellos.

La envolvente de la nave estará formada por hoja exterior de fachada, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado. de 11,5 cm de espesor, color salmón, acabado liso, de dimensiones 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; con revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia; y formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.

La cubierta de la nave contará con cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, con acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado metálico. Además, existirán accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

1.2. CIMENTACIÓN

La cimentación se realizará mediante zapatas cuadradas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa.

Las zapatas de los pilares de los pórticos hastiales tendrán unas dimensiones de 180X180X60 cm, armadas con barras de acero corrugado B500S, cuyo armado superior e inferior se compone de 9Ø16c/26.

Las zapatas de los pilares de los pórticos tipo tendrán unas dimensiones de 235 x235x85 cm, armadas con barras de acero corrugado B500S, cuyo armado superior e inferior se compone de 9Ø16c/26.

La estructura se sostiene bajo un total de 22 zapatas.

Para la unión entre las zapatas, se dispondrá de vigas de atado de dimensiones 40 x 40 cm, con armado superior e inferior de 2Ø12 y estribos 1xØ8c/30.

La conexión entre las zapatas y los pilares metálicos se realizará mediante placas base cuadradas de 500 mm de lado y 10 mm de grosor. Las placas estarán fijadas con pernos de anclaje de Ø6 y de 50 cm de longitud, colocados uno en cada esquina de la placa, con lo que existirán 4 pernos por placa. La unión del perno al hormigón se realiza mediante patilla a 90°. Se colocarán 2 rigidizadores de 10 mm de espesor y una altura de 100 mm en la unión de cada pilar con la placa base, con el fin de inmovilizar el pilar.

1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

1.3.1. HORMIGÓN ARMADO

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

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

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

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

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

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G_i} G_{k_i} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q_i} \psi_{d_i} Q_{k_i}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

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

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

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

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

1.3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

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

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

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

1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Tanto la estructura como la cimentación han sido generadas a través del programa de cálculo CYPE en su versión 2019.c, a través de sus módulos "Generador de pórticos" y "CYPE 3D".

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

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

2.1. HORMIGÓN ARMADO

2.1.1. HORMIGONES

| | Elementos de Hormigón Armado | | | | |
|---|------------------------------|-------------|------------------------|----------------------|--------|
| | Toda la obra | Cimentación | Soportes (Comprimidos) | Forjados (Flectados) | Otros |
| Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Tipo de cemento (RC-16) | CEM I/32.5 N | | | | |
| Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³) | 500/300 | | | | |
| Tamaño máximo del árido (mm) | | 40 | 30 | 15/20 | 25 |
| Tipo de ambiente (agresividad) | Ila | | | | |
| Consistencia del hormigón | | Plástica | Blanda | Blanda | Blanda |
| Asiento Cono de Abrams (cm) | | 3 a 5 | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 |
| Sistema de compactación | Vibrado | | | | |
| Nivel de Control Previsto | Estadístico | | | | |
| Coefficiente de Minoración | 1.5 | | | | |
| Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²) | 16.66 | 16.66 | 16.66 | 16.66 | 16.66 |

2.1.2. ACERO EN BARRAS

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

2.1.3. ACERO EN MALLAZOS

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

2.1.4. EJECUCIÓN

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

2.2. ACEROS LAMINADOS

| | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
|-------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | 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 | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S235 J0 | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 235 | | | | |
| Acero en Placas y Paneles | Clase y Designación | S235 J0 | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 235 | | | | |

2.4. UNIONES ENTRE ELEMENTOS

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

2.5. MUROS DE FÁBRICA

Para las particiones interiores se levantarán muros de hoja interior de medianera de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco sencillo de gran formato con panel aislante de poliestireno expandido incorporado, machihembrado, de dimensiones 70x50x5x4 cm, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con una mezcla en agua de pegamento de cola preparado y hasta un 25% de yeso de calidad B1.

Además, en las zonas interiores en contacto con el proceso productivo se utilizarán revestimientos formados por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m³.

2.6. ENSAYOS A REALIZAR

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

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

2.7. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: $L/300$.

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

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

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

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

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

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

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 tipo | Toda | 1 |

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|----------|------|----------------------------|
| Cubierta | Toda | 2.5 |

3.1.2. SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

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

3.1.3. SOBRECARGA DE USO

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

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

3.1.4. SOBRECARGA DE NIEVE

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|----------|-------------------------------|----------------------------|
| Cubierta | Incluida en sobrecarga de uso | 0.5 |

3.2. CARGAS LINEALES

3.2.1. PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta tipo | Toda | 8 |

3.2.2. PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------------|----------------|
| Planta tipo | Medianeras | 6 |

3.2.3. SOBRECARGA EN VOLADIZOS

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta tipo | Toda | 2 |

3.3. CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta tipo | Toda | 1 |

4. ACCIONES DEL VIENTO

4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

La altura máxima de la nave será de 6,5 m.

4.2. GRADO DE ASPEREZA

El grado de aspereza se sitúa en la posición IV (Zona urbana, industrial o forestal)

4.3. PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M²)

El valor de la presión dinámica del viento es 0,45 kN/m².

4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

Zona B. Velocidad básica del viento = 27 m/s.

5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Dado que el edificio no supera los 40 m de longitud, no es necesaria la colocación de juntas de dilatación.

6. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Venta de Baños (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: EHE-08/CTE**

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |

| | | | | |
|-----------|--|--|--|--|
| Sismo (A) | | | | |
|-----------|--|--|--|--|

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

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

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{l \geq 1} \gamma_{Gl} G_{kl} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.60 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.60 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.60 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.60 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| | | | | |

| | | | | |
|----------------------|-------|------|------|---------|
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

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

7.2.ACERO LAMINADO

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

▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{l \geq 1} \gamma_{Gl} G_{kl} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.80 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | |
|-----------|-------|------|------|---------|
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

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

7.3.ACERO CONFORMADO

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

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

7.4.MADERA

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

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

II. LISTADOS

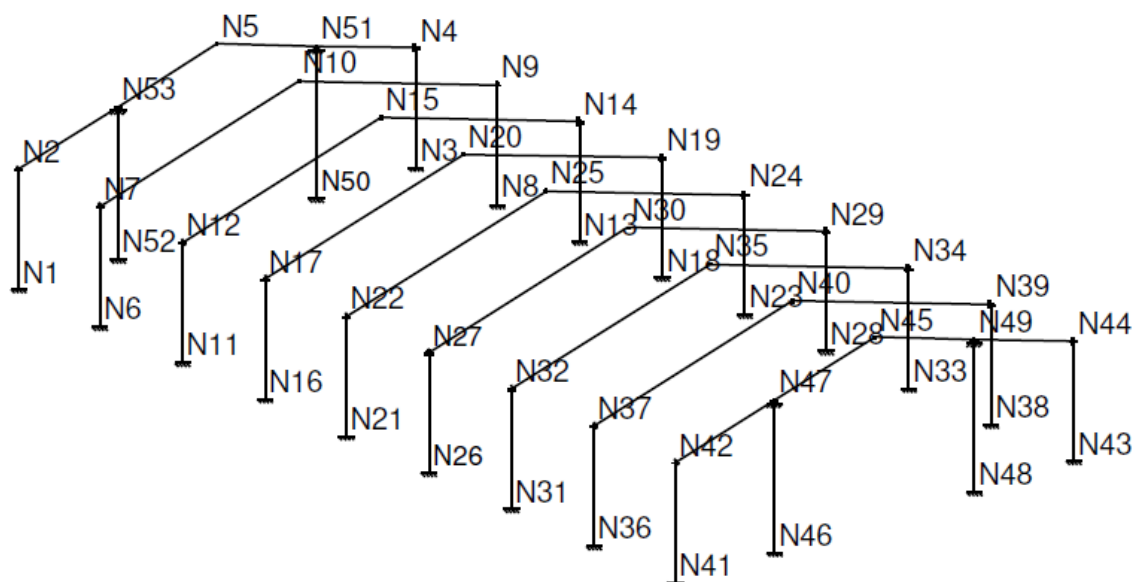


Figura 1. Esquema de la estructura con numeración de nudos

1. GEOMETRÍA

1.1 Nudos

Referencias:

D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

| Nudos | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|--------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| Referencia | Coordenadas | | | Vinculación exterior | | | | | | Vinculación interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | D_x | D_y | D_z | q_x | q_y | q_z | |
| N1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N2 | 0.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N3 | 0.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N4 | 0.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |

| 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 | |
| N5 | 0.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N6 | 5.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N7 | 5.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N8 | 5.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N9 | 5.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N10 | 5.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N11 | 10.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N12 | 10.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N13 | 10.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N14 | 10.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N15 | 10.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N16 | 15.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N17 | 15.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N18 | 15.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N19 | 15.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N20 | 15.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N21 | 20.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N22 | 20.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | 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 | |
| N23 | 20.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N24 | 20.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N25 | 20.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N26 | 25.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N27 | 25.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N28 | 25.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N29 | 25.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N30 | 25.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N31 | 30.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N32 | 30.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N33 | 30.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N34 | 30.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N35 | 30.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N36 | 35.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N37 | 35.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N38 | 35.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N39 | 35.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N40 | 35.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | 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 | |
| N41 | 40.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N42 | 40.000 | 0.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N43 | 40.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N44 | 40.000 | 20.000 | 5.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N45 | 40.000 | 10.000 | 7.680 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N46 | 40.000 | 5.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Articulado |
| N47 | 40.000 | 5.000 | 6.340 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N48 | 40.000 | 15.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N49 | 40.000 | 15.000 | 6.340 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N50 | 0.000 | 15.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N51 | 0.000 | 15.000 | 6.340 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N52 | 0.000 | 5.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N53 | 0.000 | 5.000 | 6.340 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |

1.2 Barras

1.2.1 Materiales utilizados

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------|-------|----------|-------------|--------------------|-------------------------------|
| Material | | E (MPa) | ν | G (MPa) | f_y (MPa) | α_t (m/m°C) | γ (kN/m ³) |
| Tipo | Designación | | | | | | |
| Acero laminado | S275 | 210000.00 | 0.300 | 81000.00 | 275.00 | 0.000012 | 77.01 |

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|---|-------------|-------|-------|-------|-------|------------|----------------------|
| Material | | E | ν | G | f_y | α_t | γ |
| Tipo | Designación | (MPa) | | (MPa) | (MPa) | (m/m°C) | (kN/m ³) |
| Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico | | | | | | | |

1.2.2 Descripción

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb ^{Sup.} (m) | Lb ^{Inf.} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| Acero laminado | S275 | N1/N2 | N1/N2 | HE 180 B (HEB) | - | 4.853 | 0.147 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N3/N4 | N3/N4 | HE 180 B (HEB) | - | 4.853 | 0.147 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N2/N53 | N2/N5 | IPE 330 (IPE) | 0.094 | 4.911 | 0.171 | 0.00 | 0.00 | - | - |
| | | N53/N5 | N2/N5 | IPE 330 (IPE) | 0.171 | 5.005 | - | 0.00 | 0.00 | - | - |
| | | N4/N51 | N4/N5 | IPE 330 (IPE) | 0.094 | 4.911 | 0.171 | 0.00 | 0.00 | - | - |
| | | N51/N5 | N4/N5 | IPE 330 (IPE) | 0.171 | 5.005 | - | 0.00 | 0.00 | - | - |
| | | N6/N7 | N6/N7 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N8/N9 | N8/N9 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N7/N10 | N7/N10 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N9/N10 | N9/N10 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N11/N12 | N11/N12 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N13/N14 | N13/N14 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N12/N15 | N12/N15 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N14/N15 | N14/N15 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N16/N17 | N16/N17 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N18/N19 | N18/N19 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N17/N20 | N17/N20 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N19/N20 | N19/N20 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N21/N22 | N21/N22 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N23/N24 | N23/N24 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| N22/N25 | N22/N25 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - | | |

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb ^{Sup.} (m) | Lb ^{Inf.} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| | | N24/N25 | N24/N25 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N26/N27 | N26/N27 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N28/N29 | N28/N29 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N27/N30 | N27/N30 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N29/N30 | N29/N30 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N31/N32 | N31/N32 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N33/N34 | N33/N34 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N32/N35 | N32/N35 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N34/N35 | N34/N35 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N36/N37 | N36/N37 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N38/N39 | N38/N39 | HE 180 B (HEB) | - | 4.910 | 0.090 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N37/N40 | N37/N40 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N39/N40 | N39/N40 | IPE 220 (IPE) | 0.094 | 10.259 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N41/N42 | N41/N42 | HE 180 B (HEB) | - | 4.853 | 0.147 | 0.70 | 0.70 | 5.000 | 1.500 |
| | | N43/N44 | N43/N44 | HE 180 B (HEB) | - | 4.853 | 0.147 | 0.70 | 0.70 | 1.500 | 5.000 |
| | | N42/N45 | N42/N45 | IPE 330 (IPE) | 0.094 | 4.911 | 0.171 | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N47/N45 | N47/N45 | IPE 330 (IPE) | 0.171 | 5.005 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N44/N49 | N44/N49 | IPE 330 (IPE) | 0.094 | 4.911 | 0.171 | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N49/N45 | N49/N45 | IPE 330 (IPE) | 0.171 | 5.005 | - | 0.14 | 1.09 | - | - |
| | | N46/N47 | N46/N47 | IPE 330 (IPE) | - | 6.169 | 0.171 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N48/N49 | N48/N49 | IPE 330 (IPE) | - | 6.169 | 0.171 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N50/N51 | N50/N51 | IPE 330 (IPE) | - | 6.169 | 0.171 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N52/N53 | N52/N53 | IPE 330 (IPE) | - | 6.169 | 0.171 | 0.70 | 0.70 | - | - |

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

1.2.3 Características mecánicas

Tipos de pieza

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Ref. | Piezas |
|------|---|
| 1 | N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42 y N43/N44 |
| 2 | N2/N5, N4/N5, N42/N45 y N44/N45 |
| 3 | 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 |
| 4 | N46/N47, N48/N49, N50/N51 y N52/N53 |

| Características mecánicas | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Material | | Ref. | Descripción | A (cm ²) | Avy (cm ²) | Avz (cm ²) | Iyy (cm ⁴) | Izz (cm ⁴) | It (cm ⁴) |
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| Acero laminado | S275 | 1 | HE 180 B, Simple con cartelas, (HEB) | 65.30 | 37.80 | 11.63 | 3831.00 | 1363.00 | 42.16 |
| | | 2 | IPE 330, (IPE) | 62.60 | 27.60 | 20.72 | 11770.00 | 788.00 | 28.20 |
| | | 3 | IPE 220, (IPE) | 33.40 | 15.18 | 10.70 | 2772.00 | 205.00 | 9.07 |
| | | 4 | IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) | 62.60 | 27.60 | 20.72 | 11770.00 | 788.00 | 28.20 |

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

1.2.4 Tabla de medición

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|-------------|------------------|----------------|-----------------|------------------------------|--------------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| Acero laminado | S275 | N1/N2 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N3/N4 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N2/N5 | IPE 330 (IPE) | 10.353 | 0.065 | 508.75 |
| | | N4/N5 | IPE 330 (IPE) | 10.353 | 0.065 | 508.75 |
| | | N6/N7 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N8/N9 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N7/N10 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N9/N10 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N11/N12 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N13/N14 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N12/N15 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N14/N15 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N16/N17 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N18/N19 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|---------------------------|-----------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| | | N17/N20 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N19/N20 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N21/N22 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N23/N24 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N22/N25 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N24/N25 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N26/N27 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N28/N29 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N27/N30 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N29/N30 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N31/N32 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N33/N34 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N32/N35 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N34/N35 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N36/N37 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N38/N39 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N37/N40 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N39/N40 | IPE 220 (IPE) | 10.353 | 0.035 | 271.44 |
| | | N41/N42 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N43/N44 | HE 180 B (HEB) | 5.000 | 0.033 | 256.30 |
| | | N42/N45 | IPE 330 (IPE) | 10.353 | 0.065 | 508.75 |
| | | N44/N45 | IPE 330 (IPE) | 10.353 | 0.065 | 508.75 |
| | | N46/N47 | IPE 330 (IPE) | 6.340 | 0.040 | 311.55 |
| | | N48/N49 | IPE 330 (IPE) | 6.340 | 0.040 | 311.55 |
| | | N50/N51 | IPE 330 (IPE) | 6.340 | 0.040 | 311.55 |
| | | N52/N53 | IPE 330 (IPE) | 6.340 | 0.040 | 311.55 |

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

1.2.5 Resumen de medición

| Resumen de medición | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-------|-------------------------------|------------|-----------|---------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|------------|----------------|
| Material | | | Perfil | Longitud | | | Volumen | | | Peso | | |
| Tipo | Designación | Serie | | Perfil (m) | Serie (m) | Materia l (m) | Perfil (m ³) | Serie (m ³) | Materia l (m ³) | Perfil (kg) | Serie (kg) | Materia l (kg) |
| Acero laminado | S275 | HEB | HE 180 B, Simple con cartelas | 90.000 | 90.000 | | 0.588 | 0.588 | | 4613.44 | 4613.44 | |
| | | | IPE 330 | 41.412 | | | 0.259 | | | 2035.01 | | |
| | | | IPE 220 | 144.941 | | | 0.484 | | | 3800.20 | | |
| | | | IPE 330, Simple con cartelas | 25.360 | | | 0.159 | | | 1246.22 | | |
| | | IPE | | 211.712 | | | 0.902 | | 7081.42 | | | |
| | | | | | | | | 1.490 | | | 11694.86 | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.2.6 Medición de superficies

| Acero laminado: Medición de las superficies a pintar | | | | |
|--|-------------------------------|---|--------------|------------------------------|
| Serie | Perfil | Superficie unitaria (m ² /m) | Longitud (m) | Superficie (m ²) |
| HEB | HE 180 B, Simple con cartelas | 1.063 | 90.000 | 95.670 |
| IPE | IPE 330 | 1.285 | 41.412 | 53.214 |
| | IPE 220 | 0.868 | 144.941 | 125.837 |
| | IPE 330, Simple con cartelas | 1.285 | 25.360 | 32.588 |
| Total | | | | 307.309 |

2. CARGAS

2.1 Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|-----------|----|----------|--------|----------|-----------|-------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N1/N2 | Peso propio | Uniforme | 0.50 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N1/N2 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N1/N2 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.871 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.218 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.314 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.218 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.871 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.314 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.218 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.871 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.282 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.615 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.615 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.549 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N4 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N4 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.615 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.91 1 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.00 8 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.61 5 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.21 8 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.87 1 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.28 2 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.87 1 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.31 4 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.21 8 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.87 1 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.21 8 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.31 4 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.54 9 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.91 6 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N2/N53 | Peso propio | Uniforme | 0.48 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N53 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.03 4 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N53 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Faja | 1.55 9 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.07 9 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.54 9 | - | 1.59 0 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.48 5 | 0.31 5 | 0.00 0 | 1.306 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.24 5 | - | 1.30 6 | 2.243 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.09 3 | - | 2.24 3 | 3.180 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.05 5 | 0.08 2 | 0.00 0 | 1.740 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.09 9 | - | 1.74 0 | 2.697 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.13 0 | - | 2.69 7 | 3.181 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.14 6 | - | 3.18 1 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.34 7 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.02 0 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.36 6 | - | 1.59 0 | 5.176 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.05 5 | 0.08 2 | 0.00 0 | 1.740 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.09 9 | - | 1.74 0 | 2.697 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.13 0 | - | 2.69 7 | 3.181 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.14 6 | - | 3.18 1 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.09 3 | - | 2.24 3 | 3.180 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.48 5 | 0.31 5 | 0.00 0 | 1.306 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.24 5 | - | 1.30 6 | 2.243 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.33 2 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.52 7 | - | - | - | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N2/N53 | V(90°) H1 | Faja | 1.23 8 | - | 3.97 6 | 5.176 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N2/N53 | V(90°) H1 | Faja | 1.23 8 | - | 0.00 0 | 3.976 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N2/N53 | V(180°) H1 | Triangular Der. | 0.01 2 | - | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.23 6 | 0.00 9 | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(180°) H1 | Faja | 0.01 4 | - | 4.80 4 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.73 2 | - | - | - | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N2/N53 | V(180°) H2 | Triangular Der. | 0.01 2 | - | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(180°) H2 | Faja | 0.01 4 | - | 4.80 4 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N2/N53 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.23 6 | 0.00 9 | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N2/N53 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N2/N53 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.142 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N53 | N(EI) | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N53 | N(R) 1 | Uniforme | 0.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N53 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N53/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.482 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N53/N5 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.068 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N53/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N53/N5 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.549 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N53/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N5 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.366 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N53/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.527 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N53/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.664 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.238 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N53/N5 | V(180°) H1 | Faja | 1.831 | - | 3.586 | 5.176 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N53/N5 | V(180°) H1 | Faja | 0.732 | - | 0.000 | 3.586 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N53/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.284 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N53/N5 | N(EI) | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N53/N5 | N(R) 1 | Uniforme | 0.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N53/N5 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N4/N51 | Peso propio | Uniforme | 0.48 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N4/N51 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.03 4 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N4/N51 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N4/N51 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.73 2 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.23 6 | 0.00 9 | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(0°) H1 | Faja | 0.01 4 | - | 4.80 4 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(0°) H1 | Triangular Der. | 0.01 2 | - | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.23 6 | 0.00 9 | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(0°) H2 | Faja | 0.01 4 | - | 4.80 4 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(0°) H2 | Triangular Der. | 0.01 2 | - | 0.00 0 | 4.804 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(90°) H1 | Faja | 1.23 8 | - | 3.97 6 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | V(90°) H1 | Faja | 1.23 8 | - | 0.00 0 | 3.976 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.33 2 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N51 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.52 7 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Faja | 0.07 9 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Faja | 1.55 9 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Faja | 0.54 9 | - | 1.59 0 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Faja | 0.09 9 | - | 1.74 0 | 2.697 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Faja | 0.13 0 | - | 2.69 7 | 3.181 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.14 6 | - | 3.18 1 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Faja | 0.24 5 | - | 1.30 6 | 2.243 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Faja | 0.09 3 | - | 2.24 3 | 3.180 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.05 5 | 0.08 2 | 0.00 0 | 1.740 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.48 5 | 0.31 5 | 0.00 0 | 1.306 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Faja | 0.09 9 | - | 1.74 0 | 2.697 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.05 5 | 0.08 2 | 0.00 0 | 1.740 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Faja | 0.13 0 | - | 2.69 7 | 3.181 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.48 5 | 0.31 5 | 0.00 0 | 1.306 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Faja | 0.09 3 | - | 2.24 3 | 3.180 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Faja | 0.24 5 | - | 1.30 6 | 2.243 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Faja | 0.02 0 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.14 6 | - | 3.18 1 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Faja | 0.34 7 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N4/N51 | V(180°) H2 | Faja | 0.36 6 | - | 1.59 0 | 5.176 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N4/N51 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.14 2 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N4/N51 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.91 6 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N4/N51 | N(EI) | Uniforme | 0.48 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N4/N51 | N(R) 1 | Uniforme | 0.48 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N4/N51 | N(R) 2 | Uniforme | 0.24 1 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N51/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.48 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N51/N5 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.06 8 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N51/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N51/N5 | V(0°) H1 | Faja | 1.83 1 | - | 3.58 6 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N51/N5 | V(0°) H1 | Faja | 0.73 2 | - | 0.00 0 | 3.586 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N51/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.75 8 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N51/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.75 8 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N51/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.23 8 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N51/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.66 4 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N51/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.527 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N51/N5 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.549 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N51/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N51/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N51/N5 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.366 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N51/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N51/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.284 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N51/N5 | N(EI) | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N51/N5 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N51/N5 | N(R) 2 | Uniforme | 0.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N7 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N7 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N7 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N6/N7 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N6/N7 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.829 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N6/N7 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.377 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N6/N7 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N6/N7 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N6/N7 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N8/N9 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N8/N9 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N8/N9 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N8/N9 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N8/N9 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.829 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N8/N9 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.377 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N8/N9 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N8/N9 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N8/N9 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N7/N10 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N7/N10 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N7/N10 | V(0°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(0°) H1 | Faja | 2.066 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(0°) H1 | Faja | 0.972 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(0°) H2 | Faja | 0.216 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | - |
| N7/N10 | V(0°) H2 | Faja | 0.517 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | - |
| N7/N10 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | - | 0.259 | - |
| N7/N10 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.197 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.857 | - | - | - | Globales | - | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(90°) H1 | Faja | 0.225 | - | 3.976 | 10.353 | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(90°) H1 | Faja | 0.225 | - | 0.000 | 3.976 | Globales | - | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(180°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(180°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.259 |
| N7/N10 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N7/N10 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N7/N10 | N(R) 2 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N9/N10 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N9/N10 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|-----------|----|-----------|------------|----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N9/N10 | V(0°) H1 | Faja | 1.46 5 | - | 0.00 0 | 8.763 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(0°) H1 | Faja | 3.66 2 | - | 8.76 3 | 10.35 3 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(90°) H1 | Faja | 0.22 5 | - | 3.97 6 | 10.35 3 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.85 7 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.19 7 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(90°) H1 | Faja | 0.22 5 | - | 0.00 0 | 3.976 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(180°) H1 | Faja | 1.09 9 | - | 1.59 0 | 10.35 3 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(180°) H1 | Faja | 2.06 6 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(180°) H1 | Faja | 0.97 2 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | V(180°) H2 | Faja | 0.73 3 | - | 1.59 0 | 10.35 3 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N9/N10 | V(180°) H2 | Faja | 0.51 7 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N9/N10 | V(180°) H2 | Faja | 0.21 6 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N9/N10 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.83 1 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N9/N10 | N(EI) | Uniforme | 0.96 6 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N9/N10 | N(R) 1 | Uniforme | 0.96 6 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N9/N10 | N(R) 2 | Uniforme | 0.48 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N11/N1 2 | Peso propio | Uniforme | 0.50 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N11/N1 2 | Peso propio | Uniforme | 0.26 4 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N11/N1 2 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.62 9 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N11/N1 2 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.62 9 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N11/N1 2 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.93 0 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N11/N1 2 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.22 9 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N11/N1 2 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.22 9 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N11/N1 2 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.83 1 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N13/N14 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N13/N14 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N13/N14 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N13/N14 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N13/N14 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.930 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N13/N14 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N13/N14 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N13/N14 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N12/N15 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N12/N15 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N12/N15 | V(0°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N12/N15 | V(0°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N12/N15 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N12/N15 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N12/N15 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.568 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N12/N15 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.316 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N12/N15 | V(180°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N12/N15 | V(180°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N12/N15 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N12/N15 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N12/N15 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N12/N15 | N(R) 2 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N15 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N15 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N14/N15 | V(0°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N14/N15 | V(0°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N14/N15 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.568 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N14/N15 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.316 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N14/N15 | V(180°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N14/N15 | V(180°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N14/N15 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | - |
| N14/N15 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | -0.000 | - | - |
| N14/N15 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N14/N15 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N15 | N(R) 1 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N15 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N17 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N17 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N17 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.668 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.788 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N18/N19 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N18/N19 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|---|-------|---|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N18/N19 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N18/N19 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.668 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N18/N19 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.788 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N18/N19 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N18/N19 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N18/N19 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N17/N20 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | - | 0.000 | - |
| N17/N20 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | - | 0.000 | - |
| N17/N20 | V(0°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | V(0°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | V(180°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | V(180°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | - |
| N17/N20 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | - | 0.000 | - |
| N17/N20 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | - | 0.000 | - |
| N17/N20 | N(R) 2 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | - | 0.000 | - |
| N19/N20 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | - | 0.000 | - |
| N19/N20 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | - | 0.000 | - |
| N19/N20 | V(0°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | - | 0.259 | - |
| N19/N20 | V(0°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | - | 0.259 | - |
| N19/N20 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | - |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N19/N20 | V(180°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N19/N20 | V(180°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N19/N20 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | -0.000 | -0.259 | -0.966 |
| N19/N20 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | -0.259 | -0.966 |
| N19/N20 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N19/N20 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | N(R) 1 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N21/N22 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N21/N22 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N21/N22 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N21/N22 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N21/N22 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N21/N22 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.826 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N21/N22 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N21/N22 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N21/N22 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N21/N22 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.826 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N23/N24 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N24 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N24 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N23/N24 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N23/N24 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N23/N24 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.826 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|----------|-----------|----|-----------|------------|----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N23/N2 4 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.62 9 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N23/N2 4 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.62 9 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N23/N2 4 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.00 8 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N23/N2 4 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.82 6 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N22/N2 5 | Peso propio | Uniforme | 0.25 7 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N22/N2 5 | Peso propio | Uniforme | 0.26 4 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N22/N2 5 | V(0°) H1 | Faja | 1.09 9 | - | 1.59 0 | 10.35 3 | Globales | 0.000 | - 0.259 | 0.966 |
| N22/N2 5 | V(0°) H1 | Faja | 2.92 9 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | 0.966 |
| N22/N2 5 | V(0°) H2 | Faja | 0.73 3 | - | 1.59 0 | 10.35 3 | Globales | - 0.000 | 0.259 | - 0.966 |
| N22/N2 5 | V(0°) H2 | Faja | 0.73 3 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | 0.259 | - 0.966 |
| N22/N2 5 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.83 1 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 0.259 | 0.966 |
| N22/N2 5 | V(180°) H1 | Faja | 3.66 2 | - | 8.76 3 | 10.35 3 | Globales | 0.000 | - 0.259 | 0.966 |
| N22/N2 5 | V(180°) H1 | Faja | 1.46 5 | - | 0.00 0 | 8.763 | Globales | 0.000 | - 0.259 | 0.966 |
| N22/N2 5 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.83 1 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 0.259 | 0.966 |
| N22/N2 5 | N(EI) | Uniforme | 0.96 6 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N22/N2 5 | N(R) 1 | Uniforme | 0.48 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N22/N2 5 | N(R) 2 | Uniforme | 0.96 6 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N24/N2 5 | Peso propio | Uniforme | 0.25 7 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N24/N2 5 | Peso propio | Uniforme | 0.26 4 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N24/N2 5 | V(0°) H1 | Faja | 1.46 5 | - | 0.00 0 | 8.763 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N24/N2 5 | V(0°) H1 | Faja | 3.66 2 | - | 8.76 3 | 10.35 3 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N24/N2 5 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.83 1 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N24/N2 5 | V(180°) H1 | Faja | 2.92 9 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N24/N2 5 | V(180°) H1 | Faja | 1.09 9 | - | 1.59 0 | 10.35 3 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N24/N25 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | - | - | - |
| N24/N25 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N24/N25 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N24/N25 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N24/N25 | N(R) 1 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N24/N25 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N26/N27 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N26/N27 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N26/N27 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N26/N27 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N26/N27 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.668 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N26/N27 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.788 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N28/N29 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N28/N29 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N28/N29 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N28/N29 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.668 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.788 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N27/N30 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N30 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N30 | V(0°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N27/N30 | V(0°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N27/N30 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N27/N30 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N27/N30 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N27/N30 | V(180°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N27/N30 | V(180°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N27/N30 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N27/N30 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N30 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N30 | N(R) 2 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N30 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N30 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N30 | V(0°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N29/N30 | V(0°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N29/N30 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N29/N30 | V(180°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N29/N30 | V(180°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N29/N30 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | -0.000 | -0.259 | -0.966 |
| N29/N30 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | -0.259 | -0.966 |
| N29/N30 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N29/N30 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N29/N30 | N(R) 1 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N30 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N31/N32 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N31/N32 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N31/N32 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N31/N32 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N31/N32 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N31/N32 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N31/N32 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N31/N32 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.930 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N33/N34 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N33/N34 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N33/N34 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N33/N34 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N33/N34 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N33/N34 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N33/N34 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N33/N34 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.930 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N32/N35 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N32/N35 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N32/N35 | V(0°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N32/N35 | V(0°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N32/N35 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N32/N35 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N32/N35 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N32/N35 | V(180°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N32/N35 | V(180°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N32/N35 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.316 | - | - | - | Globales | - | - | 0.966 |
| N32/N35 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.568 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N32/N35 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N32/N35 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N32/N35 | N(R) 2 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N34/N35 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N34/N35 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N34/N35 | V(0°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N34/N35 | V(0°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N34/N35 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N34/N35 | V(180°) H1 | Faja | 2.929 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N34/N35 | V(180°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N34/N35 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | - | - | - |
| N34/N35 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | - |
| N34/N35 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.568 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N34/N35 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.316 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N34/N35 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N34/N35 | N(R) 1 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N34/N35 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N36/N37 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N36/N37 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N36/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N36/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N36/N37 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N36/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N36/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.829 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N36/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.377 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N38/N39 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.229 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.629 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.829 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.377 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N37/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N37/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N37/N40 | V(0°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(0°) H1 | Faja | 2.066 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(0°) H1 | Faja | 0.972 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(0°) H2 | Faja | 0.216 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | - |
| N37/N40 | V(0°) H2 | Faja | 0.517 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | 0.259 | - |
| N37/N40 | V(0°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | - | 0.259 | - |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N37/N40 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(180°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(180°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.197 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.857 | - | - | - | Globales | - | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(270°) H1 | Faja | 0.225 | - | 3.976 | 10.353 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | V(270°) H1 | Faja | 0.225 | - | 0.000 | 3.976 | Globales | 0.000 | - | 0.966 |
| N37/N40 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N37/N40 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N37/N40 | N(R) 2 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N39/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.257 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N39/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.264 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N39/N40 | V(0°) H1 | Faja | 3.662 | - | 8.763 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(0°) H1 | Faja | 1.465 | - | 0.000 | 8.763 | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.831 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(180°) H1 | Faja | 0.972 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(180°) H1 | Faja | 2.066 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(180°) H1 | Faja | 1.099 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(180°) H2 | Faja | 0.733 | - | 1.590 | 10.353 | Globales | - | - | - |
| N39/N40 | V(180°) H2 | Faja | 0.517 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | - |
| N39/N40 | V(180°) H2 | Faja | 0.216 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | - | - |
| N39/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.197 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.857 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | V(270°) H1 | Faja | 0.225 | - | 3.976 | 10.353 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N39/N40 | V(270°) H1 | Faja | 0.225 | - | 0.000 | 3.976 | Globales | -0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N39/N40 | N(EI) | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N40 | N(R) 1 | Uniforme | 0.966 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N40 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N42 | Peso propio | Uniforme | 0.503 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N42 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N42 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N42 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.871 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.218 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.314 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N41/N42 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.218 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.871 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.314 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N41/N42 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.549 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.615 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.008 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.615 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.282 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N41/N42 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.871 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N41/N42 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.218 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|-----------|----|-----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N43/N4 4 | Peso propio | Uniforme | 0.50 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N43/N4 4 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N43/N4 4 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N43/N4 4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.00 8 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.91 1 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.61 5 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N43/N4 4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.91 1 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.00 8 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.61 5 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N43/N4 4 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.91 6 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N43/N4 4 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.54 9 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.87 1 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N4 4 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.31 4 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.21 8 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.87 1 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N4 4 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.21 8 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.31 4 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N43/N4 4 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.28 2 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N43/N4 4 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.87 1 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N43/N4 4 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.21 8 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N42/N4 7 | Peso propio | Uniforme | 0.48 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N42/N4 7 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.03 4 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N42/N4 7 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N42/N4 7 | V(0°) H1 | Faja | 1.55 9 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | 0.966 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.079 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.549 | - | 1.590 | 5.176 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.485 | 0.315 | 0.000 | 1.306 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.245 | - | 1.306 | 2.243 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.093 | - | 2.243 | 3.180 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.055 | 0.082 | 0.000 | 1.740 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.099 | - | 1.740 | 2.697 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.130 | - | 2.697 | 3.181 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.146 | - | 3.181 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.347 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.020 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.366 | - | 1.590 | 5.176 | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.055 | 0.082 | 0.000 | 1.740 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.099 | - | 1.740 | 2.697 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.130 | - | 2.697 | 3.181 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.146 | - | 3.181 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.093 | - | 2.243 | 3.180 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.485 | 0.315 | 0.000 | 1.306 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.245 | - | 1.306 | 2.243 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.142 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N42/N47 | V(180°) H1 | Triangular Der. | 0.012 | - | 0.000 | 4.804 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(180°) H1 | Faja | 0.014 | - | 4.804 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.236 | 0.009 | 0.000 | 4.804 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N42/N47 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.732 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N42/N47 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.236 | 0.009 | 0.000 | 4.804 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(180°) H2 | Faja | 0.014 | - | 4.804 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(180°) H2 | Triangular Der. | 0.012 | - | 0.000 | 4.804 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N47 | V(270°) H1 | Faja | 1.238 | - | 3.976 | 5.176 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N42/N47 | V(270°) H1 | Faja | 1.238 | - | 0.000 | 3.976 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N42/N47 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.527 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N42/N47 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.332 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N42/N47 | N(EI) | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N42/N47 | N(R) 1 | Uniforme | 0.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N42/N47 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N47/N45 | Peso propio | Uniforme | 0.482 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N47/N45 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.068 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N47/N45 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N47/N45 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.549 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N47/N45 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N45 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N45 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.366 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.259 | -0.966 |
| N47/N45 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N47/N45 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.284 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N45 | V(180°) H1 | Faja | 1.831 | - | 3.586 | 5.176 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N47/N45 | V(180°) H1 | Faja | 0.732 | - | 0.000 | 3.586 | Globales | 0.000 | -0.259 | 0.966 |
| N47/N45 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N45 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N47/N45 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.664 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | - | - | - |
| N47/N45 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.527 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N45 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.238 | - | - | - | Globales | - | - | 0.966 |
| N47/N45 | N(EI) | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N47/N45 | N(R) 1 | Uniforme | 0.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N47/N45 | N(R) 2 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N44/N49 | Peso propio | Uniforme | 0.482 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N44/N49 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.034 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N44/N49 | Peso propio | Uniforme | 0.132 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N44/N49 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.732 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N44/N49 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.236 | 0.009 | 0.000 | 4.804 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N44/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.014 | - | 4.804 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(0°) H1 | Triangular Der. | 0.012 | - | 0.000 | 4.804 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.236 | 0.009 | 0.000 | 4.804 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.014 | - | 4.804 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(0°) H2 | Triangular Der. | 0.012 | - | 0.000 | 4.804 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N44/N49 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.142 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Faja | 1.559 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.079 | - | 0.000 | 1.590 | Globales | - | - | - |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.549 | - | 1.590 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.093 | - | 2.243 | 3.180 | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.055 | 0.082 | 0.000 | 1.740 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.099 | - | 1.740 | 2.697 | Globales | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.13 0 | - | 2.69 7 | 3.181 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.14 6 | - | 3.18 1 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.48 5 | 0.31 5 | 0.00 0 | 1.306 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.24 5 | - | 1.30 6 | 2.243 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.09 3 | - | 2.24 3 | 3.180 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.05 5 | 0.08 2 | 0.00 0 | 1.740 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.09 9 | - | 1.74 0 | 2.697 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.13 0 | - | 2.69 7 | 3.181 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.14 6 | - | 3.18 1 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.36 6 | - | 1.59 0 | 5.176 | Globales | - 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.24 5 | - | 1.30 6 | 2.243 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.48 5 | 0.31 5 | 0.00 0 | 1.306 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.02 0 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N44/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.34 7 | - | 0.00 0 | 1.590 | Globales | 0.000 | - 0.259 | - 0.966 |
| N44/N49 | V(270°) H1 | Faja | 1.23 8 | - | 0.00 0 | 3.976 | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N44/N49 | V(270°) H1 | Faja | 1.23 8 | - | 3.97 6 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N44/N49 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.52 7 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N44/N49 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.33 2 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N44/N49 | N(EI) | Uniforme | 0.48 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N44/N49 | N(R) 1 | Uniforme | 0.48 3 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N44/N49 | N(R) 2 | Uniforme | 0.24 1 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N49/N45 | Peso propio | Uniforme | 0.48 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N49/N45 | Peso propio | Triangular Izq. | 0.06 8 | - | 0.00 0 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N49/N45 | Peso propio | Uniforme | 0.13 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N49/N45 | V(0°) H1 | Faja | 1.831 | - | 3.586 | 5.176 | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N49/N45 | V(0°) H1 | Faja | 0.732 | - | 0.000 | 3.586 | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N49/N45 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N45 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N45 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.916 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N49/N45 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.284 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N45 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.549 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N49/N45 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N45 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.366 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N49/N45 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.758 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N45 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.527 | - | - | - | Globales | - | 0.259 | 0.966 |
| N49/N45 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.238 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.259 | 0.966 |
| N49/N45 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.664 | - | 0.000 | 5.176 | Globales | - | - | - |
| N49/N45 | N(EI) | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N45 | N(R) 1 | Uniforme | 0.483 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N45 | N(R) 2 | Uniforme | 0.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N46/N47 | Peso propio | Uniforme | 0.482 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N46/N47 | Peso propio | Faja | 0.397 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N46/N47 | Peso propio | Trapezoidal | 0.397 | 0.264 | 5.000 | 6.340 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.829 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.763 | - | 5.000 | 5.095 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.537 | - | 5.095 | 5.338 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.247 | - | 5.338 | 5.581 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.038 | - | 5.581 | 5.823 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 3.842 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 3.824 | - | 5.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 3.771 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 3.678 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Faja | 3.555 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.494 | 2.930 | 5.824 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.829 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.763 | - | 5.000 | 5.095 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.537 | - | 5.095 | 5.338 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.247 | - | 5.338 | 5.581 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.038 | - | 5.581 | 5.823 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 3.842 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 3.824 | - | 5.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 3.771 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 3.678 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Faja | 3.555 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.494 | 2.930 | 5.824 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(90°) H1 | Faja | 1.648 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 1.648 | 1.099 | 5.000 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 3.133 | - | 0.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 3.131 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 3.127 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 3.123 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 3.118 | - | 5.824 | 5.946 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 3.099 | - | 5.946 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 2.982 | - | 6.244 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 0.788 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.788 | 0.285 | 5.000 | 5.744 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 0.204 | - | 5.744 | 5.994 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H1 | Faja | 0.048 | - | 5.994 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 3.133 | - | 0.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 3.131 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 3.127 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 3.123 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 3.118 | - | 5.824 | 5.946 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 3.099 | - | 5.946 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 2.982 | - | 6.244 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 0.788 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.788 | 0.285 | 5.000 | 5.744 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 0.204 | - | 5.744 | 5.994 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(180°) H2 | Faja | 0.048 | - | 5.994 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N47 | V(270°) H1 | Faja | 3.845 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N47 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 3.845 | 2.563 | 5.000 | 6.340 | Globales | - | - | - |
| N48/N49 | Peso propio | Uniforme | 0.482 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N48/N49 | Peso propio | Faja | 0.397 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N48/N49 | Peso propio | Trapezoidal | 0.397 | 0.264 | 5.000 | 6.340 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 3.133 | - | 0.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 3.131 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 3.127 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 3.123 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 3.118 | - | 5.824 | 5.946 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 3.099 | - | 5.946 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 2.982 | - | 6.244 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.788 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.788 | 0.285 | 5.000 | 5.744 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.204 | - | 5.744 | 5.994 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.048 | - | 5.994 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 3.133 | - | 0.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 3.131 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 3.127 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 3.123 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 3.118 | - | 5.824 | 5.946 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 3.099 | - | 5.946 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 2.982 | - | 6.244 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.788 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.788 | 0.285 | 5.000 | 5.744 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.204 | - | 5.744 | 5.994 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.048 | - | 5.994 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(90°) H1 | Faja | 1.648 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 1.648 | 1.099 | 5.000 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.829 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.763 | - | 5.000 | 5.095 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.537 | - | 5.095 | 5.338 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.247 | - | 5.338 | 5.581 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 0.038 | - | 5.581 | 5.823 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 3.842 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 3.824 | - | 5.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 3.771 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 3.678 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Faja | 3.555 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 3.494 | 2.930 | 5.824 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.829 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.763 | - | 5.000 | 5.095 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.537 | - | 5.095 | 5.338 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.247 | - | 5.338 | 5.581 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 0.038 | - | 5.581 | 5.823 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 3.842 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 3.824 | - | 5.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 3.771 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 3.678 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Faja | 3.555 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.494 | 2.930 | 5.824 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N49 | V(270°) H1 | Faja | 3.845 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N49 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 3.845 | 2.563 | 5.000 | 6.340 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N50/N51 | Peso propio | Uniforme | 0.482 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N50/N51 | Peso propio | Faja | 0.397 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N50/N5 1 | Peso propio | Trapezoidal | 0.39 7 | 0.26 4 | 5.00 0 | 6.340 | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 3.13 3 | - | 0.00 0 | 5.203 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 3.13 1 | - | 5.20 3 | 5.450 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 3.12 7 | - | 5.45 0 | 5.698 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 3.12 3 | - | 5.69 8 | 5.824 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 3.11 8 | - | 5.82 4 | 5.946 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 3.09 9 | - | 5.94 6 | 6.244 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 2.98 2 | - | 6.24 4 | 6.340 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 0.78 8 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.78 8 | 0.28 5 | 5.00 0 | 5.744 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 0.20 4 | - | 5.74 4 | 5.994 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H1 | Faja | 0.04 8 | - | 5.99 4 | 6.244 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 3.13 3 | - | 0.00 0 | 5.203 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 3.13 1 | - | 5.20 3 | 5.450 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 3.12 7 | - | 5.45 0 | 5.698 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 3.12 3 | - | 5.69 8 | 5.824 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 3.11 8 | - | 5.82 4 | 5.946 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 3.09 9 | - | 5.94 6 | 6.244 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 2.98 2 | - | 6.24 4 | 6.340 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 0.78 8 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.78 8 | 0.28 5 | 5.00 0 | 5.744 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 0.20 4 | - | 5.74 4 | 5.994 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(0°) H2 | Faja | 0.04 8 | - | 5.99 4 | 6.244 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(90°) H1 | Faja | 3.84 5 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N50/N5 1 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 3.84 5 | 2.56 3 | 5.00 0 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 0.82 9 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 0.76 3 | - | 5.00 0 | 5.095 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 0.53 7 | - | 5.09 5 | 5.338 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 0.24 7 | - | 5.33 8 | 5.581 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 0.03 8 | - | 5.58 1 | 5.823 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 3.84 2 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 3.82 4 | - | 5.00 0 | 5.203 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 3.77 1 | - | 5.20 3 | 5.450 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 3.67 8 | - | 5.45 0 | 5.698 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Faja | 3.55 5 | - | 5.69 8 | 5.824 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 3.49 4 | 2.93 0 | 5.82 4 | 6.340 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 0.82 9 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 0.76 3 | - | 5.00 0 | 5.095 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 0.53 7 | - | 5.09 5 | 5.338 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 0.24 7 | - | 5.33 8 | 5.581 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 0.03 8 | - | 5.58 1 | 5.823 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 3.84 2 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 3.82 4 | - | 5.00 0 | 5.203 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 3.77 1 | - | 5.20 3 | 5.450 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 3.67 8 | - | 5.45 0 | 5.698 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Faja | 3.55 5 | - | 5.69 8 | 5.824 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.49 4 | 2.93 0 | 5.82 4 | 6.340 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 1 | V(270°) H1 | Faja | 1.64 8 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N50/N5 1 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 1.64 8 | 1.09 9 | 5.00 0 | 6.340 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | Peso propio | Uniforme | 0.48 2 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N52/N5 3 | Peso propio | Faja | 0.39 7 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N52/N5 3 | Peso propio | Trapezoidal | 0.39 7 | 0.26 4 | 5.00 0 | 6.340 | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 0.82 9 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 0.76 3 | - | 5.00 0 | 5.095 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 0.53 7 | - | 5.09 5 | 5.338 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 0.24 7 | - | 5.33 8 | 5.581 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 0.03 8 | - | 5.58 1 | 5.823 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 3.84 2 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 3.82 4 | - | 5.00 0 | 5.203 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 3.77 1 | - | 5.20 3 | 5.450 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 3.67 8 | - | 5.45 0 | 5.698 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Faja | 3.55 5 | - | 5.69 8 | 5.824 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.49 4 | 2.93 0 | 5.82 4 | 6.340 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 0.82 9 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 0.76 3 | - | 5.00 0 | 5.095 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 0.53 7 | - | 5.09 5 | 5.338 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 0.24 7 | - | 5.33 8 | 5.581 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 0.03 8 | - | 5.58 1 | 5.823 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 3.84 2 | - | 0.00 0 | 5.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 3.82 4 | - | 5.00 0 | 5.203 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 3.77 1 | - | 5.20 3 | 5.450 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N52/N5 3 | V(0°) H2 | Faja | 3.67 8 | - | 5.45 0 | 5.698 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N52/N53 | V(0°) H2 | Faja | 3.555 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.494 | 2.930 | 5.824 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(90°) H1 | Faja | 3.845 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 3.845 | 2.563 | 5.000 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 3.133 | - | 0.000 | 5.203 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 3.131 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 3.127 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 3.123 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 3.118 | - | 5.824 | 5.946 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 3.099 | - | 5.946 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 2.982 | - | 6.244 | 6.340 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 0.788 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.788 | 0.285 | 5.000 | 5.744 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 0.204 | - | 5.744 | 5.994 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H1 | Faja | 0.048 | - | 5.994 | 6.244 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 3.133 | - | 0.000 | 5.203 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 3.131 | - | 5.203 | 5.450 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 3.127 | - | 5.450 | 5.698 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 3.123 | - | 5.698 | 5.824 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 3.118 | - | 5.824 | 5.946 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 3.099 | - | 5.946 | 6.244 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 2.982 | - | 6.244 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 0.788 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.788 | 0.285 | 5.000 | 5.744 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|---------|-------|----------|--------|----------|-----------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 0.204 | - | 5.744 | 5.994 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(180°) H2 | Faja | 0.048 | - | 5.994 | 6.244 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52/N53 | V(270°) H1 | Faja | 1.648 | - | 0.000 | 5.000 | Globales | - | - | - |
| N52/N53 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 1.648 | 1.099 | 5.000 | 6.340 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

3. RESULTADOS

3.1 Nudos

3.1.1 Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1 Envolventes

| Envolvente de los desplazamientos en nudos | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Tipo | Combinación Descripción | Desplazamientos en ejes globales | | | | | |
| | | | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Gx (mRad) | Gy (mRad) | Gz (mRad) |
| N1 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -42.185 | -0.029 | -0.023 | -0.139 | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 26.112 | 0.021 | 0.010 | 0.142 | 6.633 | 9.479 |
| N3 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -42.185 | -0.021 | -0.023 | -0.142 | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 26.112 | 0.029 | 0.010 | 0.139 | 6.633 | 15.353 |
| N5 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -8.354 | -0.001 | -0.165 | -0.046 | -7.507 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 7.310 | 0.001 | 0.136 | 0.046 | 6.568 | 0.000 |
| N6 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| Envolvente de los desplazamientos en nudos | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Desplazamientos en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Gx (mRad) | Gy (mRad) | Gz (mRad) |
| N7 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -38.086 | -0.080 | -5.850 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 26.909 | 0.055 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |
| N8 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N9 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -26.909 | -0.080 | -5.382 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 38.086 | 0.055 | 5.850 | 0.000 | 0.000 |
| N10 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -21.829 | -70.873 | -5.200 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.829 | 45.244 | 5.200 | 0.000 | 0.000 |
| N11 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N12 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -38.085 | -0.080 | -5.850 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 27.038 | 0.041 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |
| N13 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N14 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -27.038 | -0.080 | -5.382 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 38.085 | 0.041 | 5.850 | 0.000 | 0.000 |
| N15 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -21.829 | -70.873 | -5.200 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.829 | 42.028 | 5.200 | 0.000 | 0.000 |
| N16 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N17 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -38.085 | -0.080 | -5.850 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 27.038 | 0.039 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |
| N18 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N19 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -27.038 | -0.080 | -5.382 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 27.038 | 0.039 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |

| Envolvente de los desplazamientos en nudos | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Desplazamientos en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Gx (mRad) | Gy (mRad) | Gz (mRad) |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 38.085 | 0.039 | 5.850 | 0.000 | 0.000 |
| N20 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -21.829 | -70.873 | -5.200 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.829 | 42.028 | 5.200 | 0.000 | 0.000 |
| N21 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N22 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -38.085 | -0.080 | -5.850 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 27.038 | 0.039 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |
| N23 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N24 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -27.038 | -0.080 | -5.382 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 38.085 | 0.039 | 5.850 | 0.000 | 0.000 |
| N25 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -21.829 | -70.873 | -5.200 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.829 | 42.028 | 5.200 | 0.000 | 0.000 |
| N26 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N27 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -38.085 | -0.080 | -5.850 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 27.038 | 0.039 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |
| N28 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N29 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -27.038 | -0.080 | -5.382 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 38.085 | 0.039 | 5.850 | 0.000 | 0.000 |
| N30 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -21.829 | -70.873 | -5.200 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.829 | 42.028 | 5.200 | 0.000 | 0.000 |
| N31 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| Envolvente de los desplazamientos en nudos | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Desplazamientos en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Gx (mRad) | Gy (mRad) | Gz (mRad) |
| N32 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -38.085 | -0.080 | -5.850 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 27.038 | 0.041 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |
| N33 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -27.038 | -0.080 | -5.382 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 38.085 | 0.041 | 5.850 | 0.000 | 0.000 |
| N35 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -21.829 | -70.873 | -5.200 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.829 | 42.028 | 5.200 | 0.000 | 0.000 |
| N36 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -38.086 | -0.080 | -5.850 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 26.909 | 0.055 | 5.382 | 0.000 | 0.000 |
| N38 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -26.909 | -0.080 | -5.382 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 38.086 | 0.055 | 5.850 | 0.000 | 0.000 |
| N40 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | -21.829 | -70.873 | -5.200 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.829 | 45.244 | 5.200 | 0.000 | 0.000 |
| N41 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -26.112 | -0.029 | -0.023 | -0.139 | -6.633 | -9.479 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 42.185 | 0.021 | 0.010 | 0.142 | 10.700 | 15.353 |
| N43 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -26.112 | -0.021 | -0.023 | -0.142 | -6.633 | -15.353 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 42.185 | 0.021 | 0.010 | 0.142 | 10.700 | 15.353 |

| Envolvente de los desplazamientos en nudos | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Desplazamientos en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Gx (mRad) | Gy (mRad) | Gz (mRad) |
| | | Valor máximo de la envolvente | 42.185 | 0.029 | 0.010 | 0.139 | 10.700 | 9.479 |
| N45 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -7.310 | -0.001 | -0.165 | -0.046 | -6.568 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 8.354 | 0.001 | 0.136 | 0.046 | 7.507 | 0.000 |
| N46 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -11.365 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 13.797 | 0.000 |
| N47 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -11.365 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 13.797 | 0.000 |
| N49 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N50 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -13.797 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 11.365 | 0.000 |
| N51 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N52 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -13.797 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 11.365 | 0.000 |
| N53 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

3.1.2 Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1 Envoltentes

| Envoltentes de las reacciones en nudos | | |
|--|-------------|-----------------------------|
| Referencia | Combinación | Reacciones en ejes globales |

| a | Tipo | Descripción | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
|-----|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| N1 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -9.303 | -5.650 | -4.803 | -7.21 | - | -0.11 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 15.117 | 8.492 | 12.766 | 5.03 | 20.78 | 0.17 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -5.814 | -3.495 | -1.066 | -4.57 | - | -0.07 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 9.448 | 5.346 | 8.484 | 3.09 | 12.99 | 0.11 |
| N3 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -9.303 | -8.492 | -4.803 | -5.03 | - | -0.17 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 15.117 | 5.650 | 12.766 | 7.21 | 20.78 | 0.11 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -5.814 | -5.346 | -1.066 | -3.09 | - | -0.11 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 9.448 | 3.495 | 8.484 | 4.57 | 12.99 | 0.07 |
| N6 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 36.538 | 27.226 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 35.635 | 81.13 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.108 | 13.552 | 61.35 | 0.00 | 0.00 |
| N8 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 27.226 | 81.13 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 36.538 | 35.635 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 24.073 | 13.552 | 46.52 | 0.00 | 0.00 |
| N11 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 35.635 | 81.31 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 21.125 | -9.600 | 61.35 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 24.073 | 24.295 | 46.63 | 0.00 | 0.00 |
| N13 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 20.902 | 81.31 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 36.566 | 35.635 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 24.073 | -9.600 | 46.63 | 0.00 | 0.00 |
| N16 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 35.635 | 81.31 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | 21.125 | -9.074 | 61.35 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 24.073 | 24.295 | 46.63 | 0.00 | 0.00 |
| N18 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | | | 31.689 | 20.060 | 81.31 | | |

| Envolventes de las reacciones en nudos | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Reacciones en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 36.566 | 35.635 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | -9.074 | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 24.073 | 24.295 | 46.63 | 0.00 | 0.00 |
| N21 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 36.566 | 20.060 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | -9.074 | - | 0.00 | 0.00 |
| Valor máximo de la envolvente | | 0.000 | 21.125 | 24.295 | 61.35 | 0.00 | 0.00 | |
| N23 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 20.060 | 81.31 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | -9.074 | - | 0.00 | 0.00 |
| Valor máximo de la envolvente | | 0.000 | 21.125 | 24.295 | 46.63 | 0.00 | 0.00 | |
| N26 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 36.566 | 20.060 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | -9.074 | - | 0.00 | 0.00 |
| Valor máximo de la envolvente | | 0.000 | 21.125 | 24.295 | 46.63 | 0.00 | 0.00 | |
| N28 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 20.060 | 81.31 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | -9.074 | - | 0.00 | 0.00 |
| Valor máximo de la envolvente | | 0.000 | 24.073 | 24.295 | 46.63 | 0.00 | 0.00 | |
| N31 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 36.566 | 20.902 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | -9.600 | - | 0.00 | 0.00 |
| Valor máximo de la envolvente | | 0.000 | 21.125 | 24.295 | 61.35 | 0.00 | 0.00 | |
| N33 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 20.902 | 81.31 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | -9.600 | - | 0.00 | 0.00 |
| Valor máximo de la envolvente | | 0.000 | 24.073 | 24.295 | 46.63 | 0.00 | 0.00 | |
| N36 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 36.538 | 27.226 | 81.62 | 0.00 | 0.00 |

| Envolventes de las reacciones en nudos | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Referencia | Combinación | | Reacciones en ejes globales | | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 35.635 | 81.13 | 0.00 | 0.00 | |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 21.108 | 13.552 | 61.35 | 0.00 | 0.00 | |
| N38 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 31.689 | 27.226 | 81.13 | 0.00 | 0.00 | |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | 0.000 | - | - | - | 0.00 | 0.00 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.000 | 24.073 | 13.552 | 46.52 | 0.00 | 0.00 | |
| | N41 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | -5.650 | -4.803 | -7.21 | - | -0.17 |
| | | | Valor máximo de la envolvente | 15.117 | 8.492 | 12.766 | 5.03 | 33.66 | 0.11 |
| Tensiones sobre el terreno | | Valor mínimo de la envolvente | -9.448 | -3.495 | -1.066 | -4.57 | - | -0.11 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 5.814 | 5.346 | 8.484 | 3.09 | 21.04 | 0.07 | |
| N43 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | -8.492 | -4.803 | -5.03 | - | -0.11 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 15.117 | 5.650 | 12.766 | 7.21 | 33.66 | 0.17 | |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -9.448 | -5.346 | -1.066 | -3.09 | - | -0.07 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 5.814 | 3.495 | 8.484 | 4.57 | 21.04 | 0.11 | |
| | N46 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Valor máximo de la envolvente | 17.278 | 0.000 | 4.330 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tensiones sobre el terreno | | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 10.799 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| N47 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | -9.808 | - | -2.62 | - | -9.70 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 34.834 | 17.465 | 20.325 | 2.98 | 34.02 | 4.83 | |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - | -4.195 | -3.348 | -1.66 | - | -6.06 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 21.771 | 12.136 | 13.130 | 1.86 | 21.26 | 3.02 | |
| | N48 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Valor máximo de la envolvente | 17.278 | 0.000 | 4.330 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tensiones sobre el terreno | | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 10.799 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| N49 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | - | - | -2.98 | - | -4.83 | |
| | | Valor máximo de la envolvente | 34.834 | 17.465 | 20.325 | 2.98 | 34.02 | 4.83 | |

| Envolventes de las reacciones en nudos | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Reacciones en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
| | | Valor máximo de la envolvente | 28.478 | 9.808 | 20.325 | 2.62 | 42.15 | 9.70 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -21.771 | -12.136 | -3.348 | -1.86 | -21.26 | -3.02 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 17.799 | 4.195 | 13.130 | 1.66 | 26.34 | 6.06 |
| N50 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -14.226 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 17.278 | 0.000 | 4.330 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -8.891 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 10.799 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N51 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -28.478 | -17.465 | -10.202 | -2.98 | -42.15 | -9.70 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 34.834 | 9.808 | 20.325 | 2.62 | 34.02 | 4.83 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -17.799 | -12.136 | -3.348 | -1.86 | -26.34 | -6.06 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 21.771 | 4.195 | 13.130 | 1.66 | 21.26 | 3.02 |
| N52 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -14.226 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 17.278 | 0.000 | 4.330 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -8.891 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 10.799 | 0.000 | 2.706 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N53 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -28.478 | -9.808 | -10.202 | -2.62 | -42.15 | -4.83 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 34.834 | 17.465 | 20.325 | 2.98 | 34.02 | 9.70 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -17.799 | -4.195 | -3.348 | -1.66 | -26.34 | -3.02 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 21.771 | 12.136 | 13.130 | 1.86 | 21.26 | 6.06 |

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2 Barras

3.2.1 Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

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

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

3.2.1.1 Envoltentes

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.607 m | 1.213 m | 1.820 m | 2.426 m | 3.033 m | 3.640 m | 4.246 m | 4.853 m |
| N1/N2 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | -9.937 | -9.309 | -8.680 | -8.052 | -7.424 | -6.795 | -6.167 |
| | | N _{máx} | 11.194 | 10.565 | 5.958 | 6.330 | 6.703 | 7.075 | 7.447 | 7.820 | 8.192 |
| | | Vy _{mín} | - | - | - | -8.472 | -6.572 | -4.671 | -2.771 | -0.871 | -0.609 |
| | | Vy _{máx} | 14.173 | 12.272 | 10.372 | 5.223 | 4.056 | 2.890 | 1.724 | 0.557 | 1.029 |
| | | Vz _{mín} | 8.721 | 7.555 | 6.389 | -2.246 | -0.365 | -1.105 | -2.301 | -3.497 | -4.693 |
| | | Vz _{máx} | -7.946 | -6.046 | -4.146 | 1.723 | 0.527 | 1.667 | 3.567 | 5.468 | 7.368 |
| | | Mt _{mín} | 5.311 | 4.115 | 2.919 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | | Mt _{máx} | -0.16 | -0.16 | -0.16 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | | My _{mín} | 0.10 | 0.10 | 0.10 | -1.66 | -2.34 | -2.30 | -1.53 | -1.53 | -5.43 |
| | | My _{máx} | -6.74 | -2.49 | -0.43 | 2.54 | 3.32 | 2.95 | 1.43 | 1.11 | 3.60 |
| | | Mz _{mín} | 4.74 | 1.88 | 0.64 | -10.96 | -6.39 | -2.98 | -0.72 | -0.22 | -0.20 |
| | | Mz _{máx} | -31.56 | -23.54 | -16.67 | 6.80 | 3.98 | 1.87 | 0.48 | 0.38 | 0.33 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.607 m | 1.213 m | 1.820 m | 2.426 m | 3.033 m | 3.640 m | 4.246 m | 4.853 m |
| N3/N4 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | -9.937 | -9.309 | -8.680 | -8.052 | -7.424 | -6.795 | -6.167 |
| | | N _{máx} | 11.194 | 10.565 | 5.958 | 6.330 | 6.703 | 7.075 | 7.447 | 7.820 | 8.192 |
| | | Vy _{mín} | - | - | - | -8.472 | -6.572 | -4.671 | -2.771 | -0.871 | -0.609 |
| | | Vy _{máx} | 14.173 | 12.272 | 10.372 | 5.223 | 4.056 | 2.890 | 1.724 | 0.557 | 1.029 |
| | | Vz _{mín} | 8.721 | 7.555 | 6.389 | -1.723 | -0.527 | -1.667 | -3.567 | -5.468 | -7.368 |
| | | Vz _{máx} | -5.311 | -4.115 | -2.919 | 2.246 | 0.365 | 1.105 | 2.301 | 3.497 | 4.693 |
| | | Mt _{mín} | 7.946 | 6.046 | 4.146 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | | Mt _{máx} | -0.10 | -0.10 | -0.10 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| | | My _{mín} | 0.16 | 0.16 | 0.16 | -2.54 | -3.32 | -2.95 | -1.43 | -1.11 | -3.60 |
| | | My _{máx} | -4.74 | -1.88 | -0.64 | 1.66 | 2.34 | 2.30 | 1.53 | 1.53 | 5.43 |
| | | Mz _{mín} | 6.74 | 2.49 | 0.43 | -10.96 | -6.39 | -2.98 | -0.72 | -0.22 | -0.20 |
| | | Mz _{máx} | -31.56 | -23.54 | -16.67 | 6.80 | 3.98 | 1.87 | 0.48 | 0.38 | 0.33 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 0.831 m | 1.322 m | 2.059 m | 2.550 m | 3.286 m | 3.778 m | 4.514 m | 5.005 m |
| N2/N53 | Acero laminado | N _{mín} | -6.340 | -6.105 | -5.949 | -5.716 | -5.561 | -5.443 | -5.379 | -5.284 | -5.221 |
| | | N _{máx} | 9.718 | 9.817 | 9.882 | 9.979 | 10.043 | 10.252 | 10.406 | 10.635 | 10.787 |
| | | Vy _{mín} | -1.565 | -2.103 | -2.408 | -2.776 | -2.959 | -3.186 | -3.275 | -3.359 | -3.381 |
| | | Vy _{máx} | 0.938 | 1.272 | 1.465 | 1.712 | 1.848 | 2.008 | 2.086 | 2.159 | 2.178 |
| | | Vz _{mín} | -4.356 | -3.073 | -2.221 | -1.486 | -1.650 | -1.899 | -2.172 | -3.769 | -4.835 |
| | | Vz _{máx} | 5.772 | 4.189 | 3.132 | 1.557 | 1.064 | 2.176 | 2.920 | 4.032 | 4.883 |
| | | Mt _{mín} | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 0.831 m | 1.322 m | 2.059 m | 2.550 m | 3.286 m | 3.778 m | 4.514 m | 5.005 m |
| | | Mt _{máx} | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | | My _{mín} | -3.89 | -3.64 | -3.48 | -2.53 | -1.76 | -1.47 | -0.66 | -2.62 | -4.78 |
| | | My _{máx} | 5.99 | 2.87 | 2.53 | 2.72 | 2.38 | 1.33 | 0.54 | 2.13 | 3.64 |
| | | Mz _{mín} | -0.05 | -0.78 | -1.46 | -2.63 | -3.51 | -4.93 | -5.94 | -7.50 | -8.57 |
| | | Mz _{máx} | 0.03 | 1.31 | 2.42 | 4.32 | 5.74 | 8.00 | 9.59 | 12.04 | 13.70 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.171 m | 0.922 m | 1.422 m | 2.173 m | 2.674 m | 3.425 m | 3.925 m | 4.676 m | 5.176 m |
| N53/N5 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 16.188 | 15.870 | 15.660 | 15.346 | 15.138 | 14.829 | 14.624 | 14.319 | 14.117 |
| | | Vy _{mín} | -2.409 | -1.740 | -1.355 | -0.867 | -0.602 | -0.295 | -0.151 | -0.024 | 0.000 |
| | | Vy _{máx} | 2.753 | 1.989 | 1.549 | 0.991 | 0.688 | 0.337 | 0.172 | 0.028 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | -5.364 | -3.930 | -2.979 | -1.561 | -0.621 | -1.052 | -2.132 | -3.757 | -4.843 |
| | | Vz _{máx} | 5.906 | 4.310 | 3.243 | 1.637 | 0.754 | 0.839 | 1.768 | 3.154 | 4.072 |
| | | Mt _{mín} | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 |
| | | Mt _{máx} | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| | | My _{mín} | -5.32 | -1.84 | -0.14 | -1.69 | -2.24 | -2.06 | -1.46 | -0.90 | -2.37 |
| | | My _{máx} | 5.87 | 2.03 | 0.32 | 1.60 | 2.14 | 2.08 | 1.46 | 0.95 | 3.10 |
| | | Mz _{mín} | -3.86 | -2.31 | -1.53 | -0.71 | -0.34 | -0.01 | -0.11 | -0.18 | -0.18 |
| | | Mz _{máx} | 4.41 | 2.64 | 1.75 | 0.81 | 0.39 | 0.01 | 0.10 | 0.16 | 0.16 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 0.831 m | 1.322 m | 2.059 m | 2.550 m | 3.286 m | 3.778 m | 4.514 m | 5.005 m |
| N4/N51 | Acero laminado | N _{mín} | -6.340 | -6.105 | -5.949 | -5.716 | -5.561 | -5.443 | -5.379 | -5.284 | -5.221 |
| | | N _{máx} | 9.718 | 9.817 | 9.882 | 9.979 | 10.043 | 10.252 | 10.406 | 10.635 | 10.787 |
| | | Vy _{mín} | -0.938 | -1.272 | -1.465 | -1.712 | -1.848 | -2.008 | -2.086 | -2.159 | -2.178 |
| | | Vy _{máx} | 1.565 | 2.103 | 2.408 | 2.776 | 2.959 | 3.186 | 3.275 | 3.359 | 3.381 |
| | | Vz _{mín} | -4.356 | -3.073 | -2.221 | -1.486 | -1.650 | -1.899 | -2.172 | -3.769 | -4.835 |
| | | Vz _{máx} | 5.772 | 4.189 | 3.132 | 1.557 | 1.064 | 2.176 | 2.920 | 4.032 | 4.883 |
| | | Mt _{mín} | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 |
| | | Mt _{máx} | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| | | My _{mín} | -3.89 | -3.64 | -3.48 | -2.53 | -1.76 | -1.47 | -0.66 | -2.62 | -4.78 |
| | | My _{máx} | 5.99 | 2.87 | 2.53 | 2.72 | 2.38 | 1.33 | 0.54 | 2.13 | 3.64 |
| | | Mz _{mín} | -0.03 | -1.31 | -2.42 | -4.32 | -5.74 | -8.00 | -9.59 | -12.04 | -13.70 |
| | | Mz _{máx} | 0.05 | 0.78 | 1.46 | 2.63 | 3.51 | 4.93 | 5.94 | 7.50 | 8.57 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.171 m | 0.922 m | 1.422 m | 2.173 m | 2.674 m | 3.425 m | 3.925 m | 4.676 m | 5.176 m |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.171 m | 0.922 m | 1.422 m | 2.173 m | 2.674 m | 3.425 m | 3.925 m | 4.676 m | 5.176 m | |
| N51/N5 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 16.188 | 15.870 | 15.660 | 15.346 | 15.138 | 14.829 | 14.624 | 14.319 | 14.117 | |
| | | Vy _{mín} | 17.401 | 17.506 | 17.575 | 17.678 | 17.745 | 17.845 | 17.911 | 18.008 | 18.072 | |
| | | Vy _{máx} | -2.753 | -1.989 | -1.549 | -0.991 | -0.688 | -0.337 | -0.172 | -0.028 | 0.000 | |
| | | Vz _{mín} | 2.409 | 1.740 | 1.355 | 0.867 | 0.602 | 0.295 | 0.151 | 0.024 | 0.000 | |
| | | Vz _{máx} | -5.364 | -3.930 | -2.979 | -1.561 | -0.621 | -1.052 | -2.132 | -3.757 | -4.843 | |
| | | Mt _{mín} | 5.906 | 4.310 | 3.243 | 1.637 | 0.754 | 0.839 | 1.768 | 3.154 | 4.072 | |
| | | Mt _{máx} | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | |
| | | My _{mín} | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | |
| | | My _{máx} | -5.32 | -1.84 | -0.14 | -1.69 | -2.24 | -2.06 | -1.46 | -0.90 | -2.37 | |
| | | Mz _{mín} | 5.87 | 2.03 | 0.32 | 1.60 | 2.14 | 2.08 | 1.46 | 0.95 | 3.10 | |
| | | Mz _{máx} | -4.41 | -2.64 | -1.75 | -0.81 | -0.39 | -0.01 | -0.10 | -0.16 | -0.16 | |
| | | | | | 3.86 | 2.31 | 1.53 | 0.71 | 0.34 | 0.01 | 0.11 | 0.18 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N6/N7 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | Vy _{mín} | 26.794 | 27.171 | 27.548 | 27.924 | 28.301 | 28.678 | 29.054 | 29.431 | 29.808 | |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Mt _{mín} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | |
| | | Mt _{máx} | 34.888 | 32.468 | 30.048 | 27.628 | 25.207 | 22.787 | 23.437 | 26.389 | 29.341 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mz _{mín} | -74.84 | -57.38 | -40.61 | -24.78 | -10.47 | -13.24 | -24.14 | -36.12 | -53.22 | |
| | | Mz _{máx} | 77.60 | 56.93 | 37.74 | 20.04 | 9.07 | 15.40 | 26.13 | 41.14 | 55.72 | |
| | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N8/N9 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | Vy _{mín} | 26.794 | 27.171 | 27.548 | 27.924 | 28.301 | 28.678 | 29.054 | 29.431 | 29.808 | |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Mt _{mín} | 34.888 | 32.468 | 30.048 | 27.628 | 25.207 | 22.787 | 23.437 | 26.389 | 29.341 | |
| | | Mt _{máx} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mz _{mín} | -77.60 | -56.93 | -37.74 | -20.04 | -9.07 | -15.40 | -26.13 | -41.14 | -55.72 | |
| | | Mz _{máx} | 74.84 | 57.38 | 40.61 | 24.78 | 10.47 | 13.24 | 24.14 | 36.12 | 53.22 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N7/N10 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.350 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | 23.633 | 37.608 |
| | | Vy _{mín} | 36.499 | 36.610 | 36.776 | 36.887 | 37.053 | 37.220 | 37.330 | 37.497 | 37.497 | 37.608 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.847 | -6.985 | -10.079 | -10.079 |
| | | Mt _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.388 | 3.313 | 2.485 | 6.245 | 8.788 | 8.788 |
| | | Mt _{máx} | 20.854 | 17.761 | 13.121 | 10.028 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.81 | -19.13 | -20.32 | -18.04 | -10.86 | -10.86 |
| | | Mz _{máx} | 53.90 | 34.10 | 17.09 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | 11.51 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N9/N10 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.350 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | 23.633 | 37.608 |
| | | Vy _{mín} | 36.499 | 36.610 | 36.776 | 36.887 | 37.053 | 37.220 | 37.330 | 37.497 | 37.497 | 37.608 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.847 | -6.985 | -10.079 | -10.079 |
| | | Mt _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.388 | 3.313 | 2.485 | 6.245 | 8.788 | 8.788 |
| | | Mt _{máx} | 20.854 | 17.761 | 13.121 | 10.028 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.81 | -19.13 | -20.32 | -18.04 | -10.86 | -10.86 |
| | | Mz _{máx} | 53.90 | 34.10 | 17.09 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | 11.51 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N11/N12 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | Vy _{mín} | 20.866 | 21.242 | 21.619 | 21.996 | 22.373 | 22.749 | 23.126 | 23.503 | 23.879 | |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m |
| | | Vz _{máx} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 21.366 | 24.064 |
| | | Mt _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | -74.84 | -57.38 | -40.61 | -24.78 | -10.47 | -13.28 | -24.07 | -35.84 | -46.13 |
| | | My _{máx} | 77.76 | 57.08 | 37.88 | 20.16 | 9.07 | 15.40 | 26.13 | 41.14 | 55.72 |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m |
| N13/N14 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 |
| | | Vy _{mín} | 20.866 | 21.242 | 21.619 | 21.996 | 22.373 | 22.749 | 23.126 | 23.503 | 23.879 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Vz _{máx} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 21.366 | 24.064 |
| | | Mt _{mín} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | -77.76 | -57.08 | -37.88 | -20.16 | -9.07 | -15.40 | -26.13 | -41.14 | -55.72 |
| | | Mz _{mín} | 74.84 | 57.38 | 40.61 | 24.78 | 10.47 | 13.28 | 24.07 | 35.84 | 46.13 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| N12/N15 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | -23.061 |
| | | Vy _{mín} | 29.831 | 29.942 | 30.108 | 30.219 | 30.385 | 30.552 | 30.662 | 30.829 | 30.939 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Vz _{máx} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | -6.599 | -3.399 | -2.581 | -5.807 | -9.604 |
| | | Mt _{mín} | 16.560 | 14.074 | 10.458 | 8.054 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 |
| | | Mz _{mín} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | | |
| N14/N15 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 | |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | 23.061 | 30.939 | |
| | | V _y _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -9.604 |
| | | V _z _{máx} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | -6.599 | -3.399 | -2.581 | -5.807 | -5.807 | -9.604 | |
| | | M _t _{mín} | 16.560 | 14.074 | 10.458 | 8.054 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 6.245 | 8.787 | |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{máx} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -18.08 | -10.91 | |
| | | M _z _{mín} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 18.28 | 11.51 | |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N16/N17 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | 26.936 |
| | | V _y _{mín} | 20.076 | 20.453 | 20.830 | 21.206 | 21.583 | 21.960 | 22.337 | 22.713 | 23.090 | 23.090 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | V _z _{máx} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | 23.428 |
| | | M _t _{mín} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 20.395 | 22.657 | 22.657 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | -74.84 | -57.38 | -40.61 | -24.78 | -10.47 | -13.28 | -24.07 | -35.84 | -46.13 | -46.13 |
| | | M _z _{mín} | 77.76 | 57.08 | 37.88 | 20.16 | 9.07 | 15.40 | 26.13 | 41.14 | 55.72 | 55.72 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N18/N19 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | 26.936 |
| | | V _y _{mín} | 20.076 | 20.453 | 20.830 | 21.206 | 21.583 | 21.960 | 22.337 | 22.713 | 23.090 | 23.090 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | V _z _{máx} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 20.395 | 22.657 | 22.657 |
| | | M _t _{mín} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | 23.428 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | -77.76 | -57.08 | -37.88 | -20.16 | -9.07 | -15.40 | -26.13 | -41.14 | -55.72 | -55.72 |
| | | M _z _{mín} | 74.84 | 57.38 | 40.61 | 24.78 | 10.47 | 13.28 | 24.07 | 35.84 | 46.13 | 46.13 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N17/N20 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | 22.775 | |
| | | V _{y mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _{y máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _{z mín} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.348 | -5.452 | -9.604 | |
| | | V _{z máx} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 | |
| | | M _{t mín} | 16.468 | 14.064 | 10.458 | 8.054 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | M _{t máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{y mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{y máx} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 | |
| | | M _{z mín} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | |
| | | M _{z máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N19/N20 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | 22.775 | |
| | | V _{y mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _{y máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _{z mín} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.348 | -5.452 | -9.604 | |
| | | V _{z máx} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 | |
| | | M _{t mín} | 16.468 | 14.064 | 10.458 | 8.054 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | M _{t máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{y mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{y máx} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 | |
| | | M _{z mín} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | |
| | | M _{z máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N21/N22 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | V _{y mín} | 20.076 | 20.453 | 20.830 | 21.206 | 21.583 | 21.960 | 22.337 | 22.713 | 23.090 | |
| | | V _{y máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _{z mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _{z máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | M _{t mín} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | |
| | | M _{t máx} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 19.964 | 21.652 | |
| | | M _{y mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{y máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{z mín} | -74.84 | -57.38 | -40.61 | -24.78 | -10.47 | -13.28 | -24.07 | -35.84 | -46.13 | |
| | | M _{z máx} | 77.76 | 57.08 | 37.88 | 20.16 | 9.07 | 15.40 | 26.13 | 41.14 | 55.72 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m |
| N23/N24 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 |
| | | Vy _{mín} | 20.076 | 20.453 | 20.830 | 21.206 | 21.583 | 21.960 | 22.337 | 22.713 | 23.090 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Mt _{mín} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 19.964 | 21.652 |
| | | Mt _{máx} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{mín} | -77.76 | -57.08 | -37.88 | -20.16 | -9.07 | -15.40 | -26.13 | -41.14 | -55.72 |
| | | Mz _{máx} | 74.84 | 57.38 | 40.61 | 24.78 | 10.47 | 13.28 | 24.07 | 35.84 | 46.13 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| N22/N25 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | -23.061 |
| | | Vy _{mín} | 27.155 | 27.266 | 27.432 | 27.543 | 27.709 | 27.875 | 27.986 | 28.152 | 28.263 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Mt _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | -6.599 | -3.399 | -2.066 | -5.170 | -9.604 |
| | | Mt _{máx} | 16.467 | 14.063 | 10.457 | 8.053 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 |
| | | Mz _{máx} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| N24/N25 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | -23.061 |
| | | Vy _{mín} | 27.155 | 27.266 | 27.432 | 27.543 | 27.709 | 27.875 | 27.986 | 28.152 | 28.263 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| | | Mt _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 |
| | | My _{máx} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N26/N27 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | Vy _{mín} | 20.076 | 20.453 | 20.830 | 21.206 | 21.583 | 21.960 | 22.337 | 22.713 | 23.090 | |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Mt _{mín} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | |
| | | Mt _{máx} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 20.395 | 22.657 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mz _{mín} | -74.84 | -57.38 | -40.61 | -24.78 | -10.47 | -13.28 | -24.07 | -35.84 | -46.13 | |
| | | Mz _{máx} | 77.76 | 57.08 | 37.88 | 20.16 | 9.07 | 15.40 | 26.13 | 41.14 | 55.72 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N28/N29 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | Vy _{mín} | 20.076 | 20.453 | 20.830 | 21.206 | 21.583 | 21.960 | 22.337 | 22.713 | 23.090 | |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Mt _{mín} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 20.395 | 22.657 | |
| | | Mt _{máx} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mz _{mín} | -77.76 | -57.08 | -37.88 | -20.16 | -9.07 | -15.40 | -26.13 | -41.14 | -55.72 | |
| | | Mz _{máx} | 74.84 | 57.38 | 40.61 | 24.78 | 10.47 | 13.28 | 24.07 | 35.84 | 46.13 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| N27/N30 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 |
| | | | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| | | N _{máx} | 28.207 | 28.317 | 28.484 | 28.595 | 28.761 | 28.927 | 29.038 | 29.204 | 29.315 |
| | | V _y _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.348 | -5.452 | -9.604 |
| | | V _z _{máx} | 16.468 | 14.064 | 10.458 | 8.054 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 |
| | | M _t _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 |
| | | M _y _{máx} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N29/N30 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | 29.204 | 29.315 |
| | | V _y _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | -6.599 | -3.399 | -2.348 | -5.452 | -9.604 | |
| | | V _z _{máx} | 16.468 | 14.064 | 10.458 | 8.054 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 | |
| | | M _t _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 | |
| | | M _y _{máx} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m |
| N31/N32 | Acero laminado | N _{mín} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 |
| | | N _{máx} | 20.866 | 21.242 | 21.619 | 21.996 | 22.373 | 22.749 | 23.126 | 23.503 | 23.879 |
| | | V _y _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 |
| | | V _z _{máx} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 21.366 | 24.064 |
| | | M _t _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | -74.84 | -57.38 | -40.61 | -24.78 | -10.47 | -13.28 | -24.07 | -35.84 | -46.13 |
| | | M _y _{máx} | 77.76 | 57.08 | 37.88 | 20.16 | 9.07 | 15.40 | 26.13 | 41.14 | 55.72 |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N33/N34 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | V _y _{mín} | 20.866 | 21.242 | 21.619 | 21.996 | 22.373 | 22.749 | 23.126 | 23.503 | 23.879 | |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | M _t _{mín} | 34.914 | 32.494 | 30.074 | 27.654 | 25.233 | 22.813 | 20.393 | 21.366 | 24.064 | |
| | | M _t _{máx} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _z _{mín} | -77.76 | -57.08 | -37.88 | -20.16 | -9.07 | -15.40 | -26.13 | -41.14 | -55.72 | |
| | | M _z _{máx} | 74.84 | 57.38 | 40.61 | 24.78 | 10.47 | 13.28 | 24.07 | 35.84 | 46.13 | |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N32/N35 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | -23.061 | |
| | | V _y _{mín} | 29.831 | 29.942 | 30.108 | 30.219 | 30.385 | 30.552 | 30.662 | 30.829 | 30.939 | |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{máx} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.581 | -5.807 | -9.604 | |
| | | M _t _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 | |
| | | M _t _{máx} | 16.560 | 14.074 | 10.458 | 8.054 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _z _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 | |
| | | M _z _{máx} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N34/N35 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.349 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | -23.061 | |
| | | V _y _{mín} | 29.831 | 29.942 | 30.108 | 30.219 | 30.385 | 30.552 | 30.662 | 30.829 | 30.939 | |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{máx} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.581 | -5.807 | -9.604 | |
| | | M _t _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.249 | 3.334 | 2.485 | 6.245 | 8.787 | |
| | | M _t _{máx} | 16.560 | 14.074 | 10.458 | 8.054 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _z _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.85 | -19.17 | -20.36 | -18.08 | -10.91 | |
| | | M _z _{máx} | 46.02 | 31.97 | 17.20 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m | |
| N36/N37 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 | |
| | | V _y _{mín} | 26.794 | 27.171 | 27.548 | 27.924 | 28.301 | 28.678 | 29.054 | 29.431 | 29.808 | |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _z _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | M _t _{mín} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 | |
| | | M _t _{máx} | 34.888 | 32.468 | 30.048 | 27.628 | 25.207 | 22.787 | 23.437 | 26.389 | 29.341 | |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _z _{mín} | -74.84 | -57.38 | -40.61 | -24.78 | -10.47 | -13.24 | -24.14 | -36.12 | -53.22 | |
| | | M _z _{máx} | 77.60 | 56.93 | 37.74 | 20.04 | 9.07 | 15.40 | 26.13 | 41.14 | 55.72 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.614 m | 1.228 m | 1.841 m | 2.455 m | 3.069 m | 3.683 m | 4.296 m | 4.910 m |
| N38/N39 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 32.022 | 31.386 | 30.751 | 30.115 | 29.479 | 28.843 | 28.208 | 27.572 | 26.936 |
| | | V _y _{mín} | 26.794 | 27.171 | 27.548 | 27.924 | 28.301 | 28.678 | 29.054 | 29.431 | 29.808 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | M _t _{mín} | 34.888 | 32.468 | 30.048 | 27.628 | 25.207 | 22.787 | 23.437 | 26.389 | 29.341 |
| | | M _t _{máx} | 29.017 | 28.182 | 27.503 | 26.823 | 26.144 | 25.465 | 24.786 | 24.107 | 23.428 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _z _{mín} | -77.60 | -56.93 | -37.74 | -20.04 | -9.07 | -15.40 | -26.13 | -41.14 | -55.72 |
| | | M _z _{máx} | 74.84 | 57.38 | 40.61 | 24.78 | 10.47 | 13.24 | 24.14 | 36.12 | 53.22 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| N37/N40 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.350 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | -23.061 |
| | | V _y _{mín} | 36.499 | 36.610 | 36.776 | 36.887 | 37.053 | 37.220 | 37.330 | 37.497 | 37.608 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{máx} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.847 | -6.985 | -10.079 |
| | | M _t _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.388 | 3.313 | 2.485 | 6.245 | 8.788 |
| | | M _t _{máx} | 20.854 | 17.761 | 13.121 | 10.028 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _z _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.81 | -19.13 | -20.32 | -18.04 | -10.86 |
| | | M _z _{máx} | 53.90 | 34.10 | 17.09 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m |
| | | MZ _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 1.120 m | 2.659 m | 3.685 m | 5.223 m | 6.762 m | 7.788 m | 9.327 m | 10.353 m | |
| N39/N40 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -23.061 |
| | | N _{máx} | 28.779 | 28.207 | 27.350 | 26.778 | 25.920 | 25.062 | 24.491 | 23.633 | 23.061 | |
| | | Vy _{mín} | 36.499 | 36.610 | 36.776 | 36.887 | 37.053 | 37.220 | 37.330 | 37.497 | 37.608 | |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | -6.599 | -3.399 | -2.847 | -6.985 | -10.079 | |
| | | Mt _{mín} | 20.089 | 17.279 | 13.064 | 10.254 | 5.388 | 3.313 | 2.485 | 6.245 | 8.788 | |
| | | Mt _{máx} | 20.854 | 17.761 | 13.121 | 10.028 | 5.388 | 3.313 | 2.485 | 6.245 | 8.788 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{mín} | -56.19 | -39.58 | -18.98 | -11.93 | -13.81 | -19.13 | -20.32 | -18.04 | -10.86 | |
| | | Mz _{máx} | 53.90 | 34.10 | 17.09 | 10.50 | 19.22 | 23.40 | 23.06 | 18.28 | 11.51 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.607 m | 1.213 m | 1.820 m | 2.426 m | 3.033 m | 3.640 m | 4.246 m | 4.853 m |
| N41/N42 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | -9.937 | -9.309 | -8.680 | -8.052 | -7.424 | -6.795 | -6.167 |
| | | N _{máx} | 11.194 | 10.565 | 5.958 | 6.330 | 6.703 | 7.075 | 7.447 | 7.820 | 8.192 |
| | | Vy _{mín} | 5.213 | 5.586 | -6.389 | -5.223 | -4.056 | -2.890 | -1.724 | -0.557 | -1.029 |
| | | Vy _{máx} | -8.721 | -7.555 | 10.372 | 8.472 | 6.572 | 4.671 | 2.771 | 0.871 | 0.609 |
| | | Vz _{mín} | 14.173 | 12.272 | -4.146 | -2.246 | -0.365 | -1.105 | -2.301 | -3.497 | -4.693 |
| | | Vz _{máx} | -7.946 | -6.046 | 2.919 | 1.723 | 0.527 | 1.667 | 3.567 | 5.468 | 7.368 |
| | | Mt _{mín} | 5.311 | 4.115 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 |
| | | Mt _{máx} | -0.10 | -0.10 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| | | My _{mín} | 0.16 | 0.16 | -0.43 | -1.66 | -2.34 | -2.30 | -1.53 | -1.53 | -5.43 |
| | | My _{máx} | -6.74 | -2.49 | 0.64 | 2.54 | 3.32 | 2.95 | 1.43 | 1.11 | 3.60 |
| | | Mz _{mín} | 4.74 | 1.88 | -6.80 | -3.98 | -1.87 | -0.48 | -0.38 | -0.33 | |
| | | Mz _{máx} | -19.48 | -14.55 | 16.67 | 10.96 | 6.39 | 2.98 | 0.72 | 0.22 | 0.20 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.607 m | 1.213 m | 1.820 m | 2.426 m | 3.033 m | 3.640 m | 4.246 m | 4.853 m |
| N43/N44 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | -9.937 | -9.309 | -8.680 | -8.052 | -7.424 | -6.795 | -6.167 |
| | | N _{máx} | 11.194 | 10.565 | 5.958 | 6.330 | 6.703 | 7.075 | 7.447 | 7.820 | 8.192 |
| | | Vy _{mín} | 5.213 | 5.586 | -6.389 | -5.223 | -4.056 | -2.890 | -1.724 | -0.557 | -1.029 |
| | | Vy _{máx} | -8.721 | -7.555 | 10.372 | 8.472 | 6.572 | 4.671 | 2.771 | 0.871 | 0.609 |
| | | Vz _{mín} | 14.173 | 12.272 | -2.919 | -1.723 | -0.527 | -1.667 | -3.567 | -5.468 | -7.368 |
| | | Vz _{máx} | -5.311 | -4.115 | 2.246 | 0.365 | 1.105 | 2.301 | 3.497 | 4.693 | |
| | | Mt _{mín} | 7.946 | 6.046 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 |
| | | Mt _{máx} | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 | -0.16 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.607 m | 1.213 m | 1.820 m | 2.426 m | 3.033 m | 3.640 m | 4.246 m | 4.853 m |
| | | Mt _{máx} | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | | My _{mín} | -4.74 | -1.88 | -0.64 | -2.54 | -3.32 | -2.95 | -1.43 | -1.11 | -3.60 |
| | | My _{máx} | 6.74 | 2.49 | 0.43 | 1.66 | 2.34 | 2.30 | 1.53 | 1.53 | 5.43 |
| | | Mz _{mín} | -19.48 | -14.55 | -10.32 | -6.80 | -3.98 | -1.87 | -0.48 | -0.38 | -0.33 |
| | | Mz _{máx} | 31.56 | 23.54 | 16.67 | 10.96 | 6.39 | 2.98 | 0.72 | 0.22 | 0.20 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 0.831 m | 1.322 m | 2.059 m | 2.550 m | 3.286 m | 3.778 m | 4.514 m | 5.005 m | |
| N42/N47 | Acero laminado | N _{mín} | -6.340 | -6.105 | -5.949 | -5.716 | -5.561 | -5.443 | -5.379 | -5.284 | -5.221 | |
| | | N _{máx} | 9.718 | 9.817 | 9.882 | 9.979 | 10.043 | 10.252 | 10.406 | 10.635 | 10.787 | |
| | | Vy _{mín} | -0.938 | -1.272 | -1.465 | -1.712 | -1.848 | -2.008 | -2.086 | -2.159 | -2.178 | |
| | | Vy _{máx} | 1.565 | 2.103 | 2.408 | 2.776 | 2.959 | 3.186 | 3.275 | 3.359 | 3.381 | |
| | | Vz _{mín} | -4.356 | -3.073 | -2.221 | -1.486 | -1.650 | -1.899 | -2.172 | -3.769 | -4.835 | |
| | | Vz _{máx} | 5.772 | 4.189 | 3.132 | 1.557 | 1.064 | 2.176 | 2.920 | 4.032 | 4.883 | |
| | | Mt _{mín} | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 |
| | | Mt _{máx} | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| | | My _{mín} | -3.89 | -3.64 | -3.48 | -2.53 | -1.76 | -1.47 | -0.66 | -2.62 | -4.78 | |
| | | My _{máx} | 5.99 | 2.87 | 2.53 | 2.72 | 2.38 | 1.33 | 0.54 | 2.13 | 3.64 | |
| | | Mz _{mín} | -0.03 | -1.31 | -2.42 | -4.32 | -5.74 | -8.00 | -9.59 | -12.04 | -13.70 | |
| | | Mz _{máx} | 0.05 | 0.78 | 1.46 | 2.63 | 3.51 | 4.93 | 5.94 | 7.50 | 8.57 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.171 m | 0.922 m | 1.422 m | 2.173 m | 2.674 m | 3.425 m | 3.925 m | 4.676 m | 5.176 m | |
| N47/N45 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | N _{máx} | 16.188 | 15.870 | 15.660 | 15.346 | 15.138 | 14.829 | 14.624 | 14.319 | 14.117 | |
| | | Vy _{mín} | -2.753 | -1.989 | -1.549 | -0.991 | -0.688 | -0.337 | -0.172 | -0.028 | 0.000 | |
| | | Vy _{máx} | 2.409 | 1.740 | 1.355 | 0.867 | 0.602 | 0.295 | 0.151 | 0.024 | 0.000 | |
| | | Vz _{mín} | -5.364 | -3.930 | -2.979 | -1.561 | -0.621 | -1.052 | -2.132 | -3.757 | -4.843 | |
| | | Vz _{máx} | 5.906 | 4.310 | 3.243 | 1.637 | 0.754 | 0.839 | 1.768 | 3.154 | 4.072 | |
| | | Mt _{mín} | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 | -0.04 |
| | | Mt _{máx} | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | | My _{mín} | -5.32 | -1.84 | -0.14 | -1.69 | -2.24 | -2.06 | -1.46 | -0.90 | -2.37 | |
| | | My _{máx} | 5.87 | 2.03 | 0.32 | 1.60 | 2.14 | 2.08 | 1.46 | 0.95 | 3.10 | |
| | | Mz _{mín} | -4.41 | -2.64 | -1.75 | -0.81 | -0.39 | -0.01 | -0.10 | -0.16 | -0.16 | |
| | | Mz _{máx} | 3.86 | 2.31 | 1.53 | 0.71 | 0.34 | 0.01 | 0.11 | 0.18 | 0.18 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 0.831 m | 1.322 m | 2.059 m | 2.550 m | 3.286 m | 3.778 m | 4.514 m | 5.005 m |
| N44/N49 | Acero laminado | N _{mín} | -6.340 | -6.105 | -5.949 | -5.716 | -5.561 | -5.443 | -5.379 | -5.284 | -5.221 |
| | | N _{máx} | 9.718 | 9.817 | 9.882 | 9.979 | 10.043 | 10.252 | 10.406 | 10.635 | 10.787 |
| | | Vy _{mín} | -1.565 | -2.103 | -2.408 | -2.776 | -2.959 | -3.186 | -3.275 | -3.359 | -3.381 |
| | | Vy _{máx} | 0.938 | 1.272 | 1.465 | 1.712 | 1.848 | 2.008 | 2.086 | 2.159 | 2.178 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.094 m | 0.831 m | 1.322 m | 2.059 m | 2.550 m | 3.286 m | 3.778 m | 4.514 m | 5.005 m |
| | | Vz _{mín} | -4.356 | -3.073 | -2.221 | -1.486 | -1.650 | -1.899 | -2.172 | -3.769 | -4.835 |
| | | Vz _{máx} | 5.772 | 4.189 | 3.132 | 1.557 | 1.064 | 2.176 | 2.920 | 4.032 | 4.883 |
| | | Mt _{mín} | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 | -0.06 |
| | | Mt _{máx} | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | | My _{mín} | -3.89 | -3.64 | -3.48 | -2.53 | -1.76 | -1.47 | -0.66 | -2.62 | -4.78 |
| | | My _{máx} | 5.99 | 2.87 | 2.53 | 2.72 | 2.38 | 1.33 | 0.54 | 2.13 | 3.64 |
| | | Mz _{mín} | -0.05 | -0.78 | -1.46 | -2.63 | -3.51 | -4.93 | -5.94 | -7.50 | -8.57 |
| | | Mz _{máx} | 0.03 | 1.31 | 2.42 | 4.32 | 5.74 | 8.00 | 9.59 | 12.04 | 13.70 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.171 m | 0.922 m | 1.422 m | 2.173 m | 2.674 m | 3.425 m | 3.925 m | 4.676 m | 5.176 m |
| N49/N45 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 16.188 | 15.870 | 15.660 | 15.346 | 15.138 | 14.829 | 14.624 | 14.319 | 14.117 |
| | | Vy _{mín} | -2.409 | -1.740 | -1.355 | -0.867 | -0.602 | -0.295 | -0.151 | -0.024 | 0.000 |
| | | Vy _{máx} | 2.753 | 1.989 | 1.549 | 0.991 | 0.688 | 0.337 | 0.172 | 0.028 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | -5.364 | -3.930 | -2.979 | -1.561 | -0.621 | -1.052 | -2.132 | -3.757 | -4.843 |
| | | Vz _{máx} | 5.906 | 4.310 | 3.243 | 1.637 | 0.754 | 0.839 | 1.768 | 3.154 | 4.072 |
| | | Mt _{mín} | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 |
| | | Mt _{máx} | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| | | My _{mín} | -5.32 | -1.84 | -0.14 | -1.69 | -2.24 | -2.06 | -1.46 | -0.90 | -2.37 |
| | | My _{máx} | 5.87 | 2.03 | 0.32 | 1.60 | 2.14 | 2.08 | 1.46 | 0.95 | 3.10 |
| | | Mz _{mín} | -3.86 | -2.31 | -1.53 | -0.71 | -0.34 | -0.01 | -0.11 | -0.18 | -0.18 |
| | | Mz _{máx} | 4.41 | 2.64 | 1.75 | 0.81 | 0.39 | 0.01 | 0.10 | 0.16 | 0.16 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.617 m | 1.542 m | 2.159 m | 3.085 m | 4.010 m | 4.627 m | 5.552 m | 6.169 m |
| N46/N47 | Acero laminado | N _{mín} | -3.653 | -2.921 | -1.824 | -1.092 | 0.003 | 0.654 | 1.088 | 1.726 | 2.118 |
| | | N _{máx} | -2.165 | -1.731 | -1.081 | -0.647 | 0.006 | 1.103 | 1.835 | 2.913 | 3.574 |
| | | Vy _{mín} | - | -9.779 | -4.442 | -0.884 | -5.413 | - | - | - | - |
| | | Vy _{máx} | 13.337 | 11.876 | 5.392 | 1.070 | 4.454 | 11.897 | 16.219 | 22.343 | 25.555 |
| | | Vz _{mín} | 16.198 | 11.876 | 5.392 | 1.070 | 4.454 | 9.791 | 13.349 | 18.467 | 21.264 |
| | | Vz _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Mt _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | -8.66 | -16.65 | -18.64 | -16.63 | -8.62 | -0.03 | -14.81 | -27.09 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 7.13 | 13.71 | 15.35 | 13.70 | 7.11 | 0.05 | 17.99 | 32.80 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.617 m | 1.542 m | 2.159 m | 3.085 m | 4.010 m | 4.627 m | 5.552 m | 6.169 m |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.617 m | 1.542 m | 2.159 m | 3.085 m | 4.010 m | 4.627 m | 5.552 m | 6.169 m | |
| N48/N49 | Acero laminado | N _{mín} | -3.653 | -2.921 | -1.824 | -1.092 | 0.003 | 0.654 | 1.088 | 1.726 | 2.118 | |
| | | N _{máx} | -2.165 | -1.731 | -1.081 | -0.647 | 0.006 | 1.103 | 1.835 | 2.913 | 3.574 | |
| | | Vy _{mín} | - | -9.779 | -4.442 | -0.884 | -5.413 | - | - | - | - | - |
| | | Vy _{máx} | 13.337 | 11.876 | 5.392 | 1.070 | 4.454 | 9.791 | 13.349 | 18.467 | 25.555 | |
| | | Vz _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Vz _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Mt _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | -8.66 | -16.65 | -18.64 | -16.63 | -8.62 | -0.03 | -14.81 | -27.09 | |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 7.13 | 13.71 | 15.35 | 13.70 | 7.11 | 0.05 | 17.99 | 32.80 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.617 m | 1.542 m | 2.159 m | 3.085 m | 4.010 m | 4.627 m | 5.552 m | 6.169 m | |
| N50/N51 | Acero laminado | N _{mín} | -3.653 | -2.921 | -1.824 | -1.092 | 0.003 | 0.654 | 1.088 | 1.726 | 2.118 | |
| | | N _{máx} | -2.165 | -1.731 | -1.081 | -0.647 | 0.006 | 1.103 | 1.835 | 2.913 | 3.574 | |
| | | Vy _{mín} | - | - | -5.392 | -1.070 | -4.454 | -9.791 | - | - | - | - |
| | | Vy _{máx} | 16.198 | 11.876 | 4.442 | 0.884 | 5.413 | 11.897 | 13.349 | 18.467 | 21.264 | |
| | | Vz _{mín} | 13.337 | 9.779 | 4.442 | 0.884 | 5.413 | 11.897 | 16.219 | 22.343 | 25.555 | |
| | | Vz _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Mt _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | -7.13 | -13.71 | -15.35 | -13.70 | -7.11 | -0.05 | -17.99 | -32.80 | |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 8.66 | 16.65 | 18.64 | 16.63 | 8.62 | 0.03 | 14.81 | 27.09 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.617 m | 1.542 m | 2.159 m | 3.085 m | 4.010 m | 4.627 m | 5.552 m | 6.169 m | |
| N52/N53 | Acero laminado | N _{mín} | -3.653 | -2.921 | -1.824 | -1.092 | 0.003 | 0.654 | 1.088 | 1.726 | 2.118 | |
| | | N _{máx} | -2.165 | -1.731 | -1.081 | -0.647 | 0.006 | 1.103 | 1.835 | 2.913 | 3.574 | |
| | | Vy _{mín} | - | - | -5.392 | -1.070 | -4.454 | -9.791 | - | - | - | - |
| | | Vy _{máx} | 16.198 | 11.876 | 4.442 | 0.884 | 5.413 | 11.897 | 13.349 | 18.467 | 21.264 | |
| | | Vz _{mín} | 13.337 | 9.779 | 4.442 | 0.884 | 5.413 | 11.897 | 16.219 | 22.343 | 25.555 | |
| | | Vz _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Mt _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | -7.13 | -13.71 | -15.35 | -13.70 | -7.11 | -0.05 | -17.99 | -32.80 | |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 8.66 | 16.65 | 18.64 | 16.63 | 8.62 | 0.03 | 14.81 | 27.09 | |

3.2.2 Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

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

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

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

Origen de los esfuerzos pésimos:

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

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

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|--------------|-------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| Barra | η (%) | Posición (m) | Esfuerzos pésimos | | | | | | Origen | Estado |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N1/N2 | 57.86 | 0.000 | -11.194 | -14.173 | 4.875 | -0.16 | 4.04 | -31.56 | GV | Cumple |
| N3/N4 | 57.86 | 0.000 | -11.194 | -14.173 | -4.875 | 0.16 | -4.04 | -31.56 | GV | Cumple |
| N2/N53 | 47.26 | 4.514 | -5.284 | -3.359 | 1.579 | 0.10 | -0.51 | 12.04 | GV | Cumple |
| N53/N5 | 14.10 | 0.171 | -13.515 | 2.753 | -4.978 | -0.05 | -4.94 | 4.41 | GV | Cumple |
| N4/N51 | 47.26 | 4.514 | -5.284 | 3.359 | 1.579 | -0.10 | -0.51 | -12.04 | GV | Cumple |
| N51/N5 | 14.10 | 0.171 | -13.515 | -2.753 | -4.978 | 0.05 | -4.94 | -4.41 | GV | Cumple |
| N6/N7 | 76.50 | 0.000 | 17.929 | 0.000 | 34.888 | 0.00 | 77.60 | 0.00 | GV | Cumple |
| N8/N9 | 76.50 | 0.000 | 17.929 | 0.000 | -34.888 | 0.00 | -77.60 | 0.00 | GV | Cumple |
| N7/N10 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|--------------|-------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| Barra | η (%) | Posición (m) | Esfuerzos pésimos | | | | | | Origen | Estado |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N9/N10 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N11/N12 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | 34.914 | 0.00 | 77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N13/N14 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | -34.914 | 0.00 | -77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N12/N15 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N14/N15 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N16/N17 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | 34.914 | 0.00 | 77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N18/N19 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | -34.914 | 0.00 | -77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N17/N20 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N19/N20 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N21/N22 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | 34.914 | 0.00 | 77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N23/N24 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | -34.914 | 0.00 | -77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N22/N25 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N24/N25 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N26/N27 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | 34.914 | 0.00 | 77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N28/N29 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | -34.914 | 0.00 | -77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N27/N30 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N29/N30 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N31/N32 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | 34.914 | 0.00 | 77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N33/N34 | 76.67 | 0.000 | 17.691 | 0.000 | -34.914 | 0.00 | -77.76 | 0.00 | GV | Cumple |
| N32/N35 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N34/N35 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N36/N37 | 76.50 | 0.000 | 17.929 | 0.000 | 34.888 | 0.00 | 77.60 | 0.00 | GV | Cumple |
| N38/N39 | 76.50 | 0.000 | 17.929 | 0.000 | -34.888 | 0.00 | -77.60 | 0.00 | GV | Cumple |
| N37/N40 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N39/N40 | 88.29 | 0.094 | -28.779 | 0.000 | -17.267 | 0.00 | -56.19 | 0.00 | GV | Cumple |
| N41/N42 | 57.86 | 0.000 | -11.194 | 14.173 | 4.875 | 0.16 | 4.04 | 31.56 | GV | Cumple |
| N43/N44 | 57.86 | 0.000 | -11.194 | 14.173 | -4.875 | -0.16 | -4.04 | 31.56 | GV | Cumple |
| N42/N47 | 47.31 | 4.514 | -5.284 | 3.359 | 1.579 | -0.10 | -0.51 | -12.04 | GV | Cumple |
| N47/N45 | 14.10 | 0.171 | -13.515 | -2.753 | -4.978 | 0.05 | -4.94 | -4.41 | GV | Cumple |
| N44/N49 | 47.31 | 4.514 | -5.284 | -3.359 | 1.579 | 0.10 | -0.51 | 12.04 | GV | Cumple |
| N49/N45 | 14.10 | 0.171 | -13.515 | 2.753 | -4.978 | -0.05 | -4.94 | 4.41 | GV | Cumple |
| N46/N47 | 81.53 | 6.169 | 3.574 | -25.555 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 32.80 | GV | Cumple |
| N48/N49 | 81.53 | 6.169 | 3.574 | -25.555 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 32.80 | GV | Cumple |
| N50/N51 | 81.53 | 6.169 | 3.574 | 25.555 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | -32.80 | GV | Cumple |
| N52/N53 | 81.53 | 6.169 | 3.574 | 25.555 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | -32.80 | GV | Cumple |

3.2.3 Flechas

Referencias:

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

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

| Flechas | | | | | | | | |
|---------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|
| Grupo | Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy | | Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz | | Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy | | Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) |
| N1/N2 | 1.820 | 5.99 | 2.426 | 0.52 | 1.820 | 9.71 | 2.426 | 0.88 |
| | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) |
| N3/N4 | 1.820 | 5.99 | 2.426 | 0.52 | 1.820 | 9.71 | 2.426 | 0.88 |
| | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) |
| N2/N5 | 4.175 | 26.33 | 1.965 | 0.15 | 4.420 | 43.53 | 1.719 | 0.25 |
| | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) |
| N4/N5 | 4.175 | 26.33 | 1.965 | 0.15 | 4.420 | 43.53 | 1.719 | 0.25 |
| | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) |
| N6/N7 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.31 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/802.9 |
| N8/N9 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.31 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/802.9 |
| N7/N10 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 3.591 | 0.00 | 6.155 | 41.58 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N9/N10 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 41.58 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N11/N12 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/793.6 |
| N13/N14 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/793.6 |
| N12/N15 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.617 | 0.00 | 6.155 | 41.64 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N14/N15 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 41.64 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N16/N17 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/800.1 |
| N18/N19 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/800.1 |
| N17/N20 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.617 | 0.00 | 6.155 | 41.64 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N19/N20 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 41.64 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N21/N22 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/802.9 |
| N23/N24 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/802.9 |
| N22/N25 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.617 | 0.00 | 6.155 | 41.64 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N24/N25 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 41.64 |
| | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 |
| N26/N27 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/800.1 |
| N28/N29 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 |
| | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/800.1 |
| N27/N30 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.617 | 0.00 | 6.155 | 41.64 |

| Flechas | | | | | | | | | |
|---------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|--|
| Grupo | Flecha máxima absoluta xy | | Flecha máxima absoluta xz | | Flecha activa absoluta xy | | Flecha activa absoluta xz | | |
| | Flecha máxima relativa xy | | Flecha máxima relativa xz | | Flecha activa relativa xy | | Flecha activa relativa xz | | |
| | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) | |
| 0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 | |
| N29/N3 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 41.64 | |
| 0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 | |
| N31/N3 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 | |
| 2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/793.6 | |
| N33/N3 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.34 | |
| 4 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/793.6 | |
| N32/N3 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.617 | 0.00 | 6.155 | 41.64 | |
| 5 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 | |
| N34/N3 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 41.64 | |
| 5 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 | |
| N36/N3 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.31 | |
| 7 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/802.9 | |
| N38/N3 | 2.148 | 0.00 | 1.534 | 4.50 | 2.148 | 0.00 | 1.228 | 7.31 | |
| 9 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/792.2 | - | L/(>1000) | 1.228 | L/802.9 | |
| N37/N4 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 3.078 | 0.00 | 6.155 | 41.58 | |
| 0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 | |
| N39/N4 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 26.64 | 4.104 | 0.00 | 6.155 | 41.58 | |
| 0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/385.0 | - | L/(>1000) | 6.155 | L/396.0 | |
| N41/N4 | 1.820 | 5.99 | 2.426 | 0.52 | 1.820 | 9.71 | 2.426 | 0.88 | |
| 2 | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) | |
| N43/N4 | 1.820 | 5.99 | 2.426 | 0.52 | 1.820 | 9.71 | 2.426 | 0.88 | |
| 4 | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) | 1.820 | L/809.6 | 2.426 | L/(>1000) | |
| N42/N4 | 4.175 | 26.33 | 1.965 | 0.15 | 4.420 | 43.53 | 1.719 | 0.25 | |
| 5 | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) | |
| N44/N4 | 4.175 | 26.33 | 1.965 | 0.15 | 4.420 | 43.53 | 1.719 | 0.25 | |
| 5 | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) | 4.175 | L/383.1 | 1.965 | L/(>1000) | |
| N46/N4 | 2.468 | 22.12 | 0.000 | 0.00 | 2.468 | 40.35 | 0.000 | 0.00 | |
| 7 | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | |
| N48/N4 | 2.468 | 22.12 | 0.000 | 0.00 | 2.468 | 40.35 | 0.000 | 0.00 | |
| 9 | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | |
| N50/N5 | 2.468 | 22.12 | 0.000 | 0.00 | 2.468 | 40.35 | 0.000 | 0.00 | |
| 1 | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | |
| N52/N5 | 2.468 | 22.12 | 0.000 | 0.00 | 2.468 | 40.35 | 0.000 | 0.00 | |
| 3 | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | 2.468 | L/278.9 | - | L/(>1000) | |

3.2.4 Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|--------|---------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|--------------|----------------------------|----------------------------|--|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N_t | N_c | M_v | M_z | V_z | V_v | $M_v V_z$ | $M_z V_v$ | $N_M M_z$ | $N_M M_z V_z$ | M_t | $M_t V_z$ | $M_t V_v$ | |
| N1/N2 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ $\eta = 0.5$ | x: 4.852 m $\eta = 0.5$ | x: 0 m $\eta = 1.1$ | x: 0 m $\eta = 5.5$ | x: 0 m $\eta = 52.2$ | x: 0 m $\eta = 2.6$ | x: 0 m $\eta = 1.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 57.9$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 3.5$ | x: 0 m $\eta = 2.6$ | x: 0 m $\eta = 1.8$ | CUMPLE $\eta = 57.9$ |
| N3/N4 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ $\eta = 0.5$ | x: 4.852 m $\eta = 0.5$ | x: 0 m $\eta = 1.1$ | x: 0 m $\eta = 5.5$ | x: 0 m $\eta = 52.2$ | x: 0 m $\eta = 2.6$ | x: 0 m $\eta = 1.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 57.9$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 3.5$ | x: 0 m $\eta = 2.6$ | x: 0 m $\eta = 1.8$ | CUMPLE $\eta = 57.9$ |
| N2/N53 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ $\eta = 0.7$ | x: 5.004 m $\eta = 0.7$ | x: 0.094 m $\eta = 0.4$ | x: 0.094 m $\eta = 2.8$ | x: 5.005 m $\eta = 34.0$ | x: 0.094 m $\eta = 1.2$ | x: 5.004 m $\eta = 0.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 4.514 m $\eta = 47.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 2.7$ | x: 0.094 m $\eta = 1.2$ | x: 5.004 m $\eta = 0.6$ | CUMPLE $\eta = 47.3$ |
| N53/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ $\eta = 1.1$ | x: 5.176 m $\eta = 1.1$ | x: 0.171 m $\eta = 1.0$ | x: 0.171 m $\eta = 2.8$ | x: 0.171 m $\eta = 10.9$ | x: 0.171 m $\eta = 1.3$ | x: 0.171 m $\eta = 0.5$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.171 m $\eta < 0.1$ | x: 0.171 m $\eta = 14.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 1.3$ | x: 0.171 m $\eta = 1.3$ | x: 0.171 m $\eta = 0.5$ | CUMPLE $\eta = 14.1$ |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-------------|---------------------|-------|-----------|--------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N_t | N_c | M_y | M_z | V_z | V_y | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | $N M_y M_z$ | $N M_y M_z V_y V_z$ | M_t | $M_t V_z$ | |
| <p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) <i>N.P.</i>: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.</p> | | | | | | | | | | | | | | | |

4. Uniones

4.1 Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

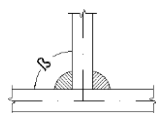
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

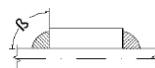
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- 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.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

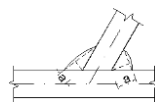
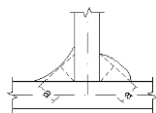
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

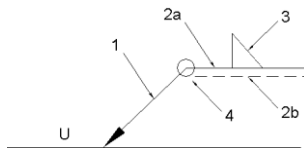
4.2 Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

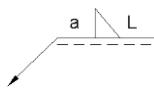
Método de representación de soldaduras



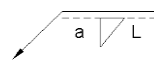
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

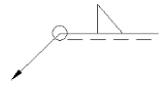
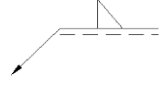
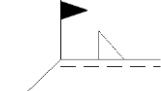


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

Referencia 4

| Representación | Descripción |
|---|--|
|  | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
|  | Soldadura realizada en taller |
|  | Soldadura realizada en el lugar de montaje |

4.3 Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

4.4 Medición

| Soldaduras | | | | |
|----------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 3 | 11593 |
| | | | 4 | 26663 |
| | | | 5 | 18608 |
| | | | 6 | 17539 |
| | | | 8 | 24416 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 3 | 804 |
| | | | 7 | 7037 |
| | | | 8 | 804 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 3 | 7722 |
| | | | 4 | 5611 |
| | | | 5 | 10224 |
| | | | 6 | 18354 |
| 8 | | | 2212 | |

| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 56 | 157x85x10 | 58.80 |
| | | 16 | 157x85x12 | 20.16 |
| | | 16 | 317x75x12 | 35.93 |
| | Chapas | 14 | 105x212x9 | 22.02 |
| | | 7 | 135x260x10 | 19.29 |
| | | 2 | 190x370x12 | 13.24 |
| | | Total | | |

| Placas de anclaje | | | | |
|-------------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 4 | 350x350x15 | 57.70 |
| | | 14 | 450x450x18 | 400.59 |
| | | 4 | 300x450x18 | 76.30 |
| | Rigidizadores pasantes | 8 | 350/190x100/20x5 | 8.98 |
| | | 28 | 450/250x100/0x11 | 84.62 |
| | Total | | | 628.19 |
| | B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | Pernos curvos | 16 | $\emptyset 16 - L = 451 + 155$ |
| 8 | | | $\emptyset 16 - L = 354 + 155$ | 6.43 |
| 112 | | | $\emptyset 20 - L = 408 + 194$ | 166.35 |

| Placas de anclaje | | | | |
|--------------------------------|---------------|----------|------------------|-----------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| | | | Total | 188.09 |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos rectos | 8 | Ø 16 - L = 354 | 4.47 |
| | | | Total | 4.47 |

5.- CIMENTACIÓN

5.1.- Elementos de cimentación aislados

5.1.1.- Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|---|--|--|
| N1, N3 y N41 | Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 60.0 cm | Sup X: 9Ø12c/19 Sup Y: 9Ø12c/19 Inf X: 9Ø12c/19 Inf Y: 9Ø12c/19 |
| N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38 | Zapata cuadrada Ancho: 235.0 cm Canto: 85.0 cm | Sup X: 9Ø16c/26 Sup Y: 9Ø16c/26 Inf X: 9Ø16c/26 Inf Y: 9Ø16c/26 |
| N43 | Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 60.0 cm | Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20 |
| N46 | Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 60.0 cm | Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20 |
| N48, N50 y N52 | Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 60.0 cm | Sup X: 9Ø12c/19 Sup Y: 9Ø12c/19 Inf X: 9Ø12c/19 Inf Y: 9Ø12c/19 |

5.1.2.- Medición

| Referencias: N1, N3 y N41 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Totales | Longitud (m) | 59.04 | |
| | Peso (kg) | 52.40 | 52.40 |

| Referencias: N1, N3 y N41 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 64.94 | 57.64 |
| | Peso (kg) | 57.64 | |

| Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|--|--------------|-----------------------|--------|
| Nombre de armado | | Ø16 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x2.19 | 19.71 |
| | Peso (kg) | 9x3.46 | 31.11 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x2.19 | 19.71 |
| | Peso (kg) | 9x3.46 | 31.11 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x2.19 | 19.71 |
| | Peso (kg) | 9x3.46 | 31.11 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x2.19 | 19.71 |
| | Peso (kg) | 9x3.46 | 31.11 |
| Totales | | Longitud (m) 78.84 | 124.44 |
| | | Peso (kg) 124.44 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 86.72 | 136.88 |
| | Peso (kg) | 136.88 | |

| Referencia: N43 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|-----------------------|-------|
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Totales | | Longitud (m) 59.04 | 52.40 |
| | | Peso (kg) 52.40 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 64.94 | 57.64 |
| | Peso (kg) | 57.64 | |

| Referencia: N46 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.87 | 16.83 |
| | Peso (kg) | 9x1.66 | 14.94 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.87 | 16.83 |
| | Peso (kg) | 9x1.66 | 14.94 |

| | | | |
|---------------------------|--------------|------------------|-------|
| Referencia: N46 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Totales | Longitud (m) | 63.18 | 56.08 |
| | Peso (kg) | 56.08 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 69.50 | 61.69 |
| | Peso (kg) | 61.69 | |

| | | | |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Referencias: N48, N50 y N52 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.87 | 16.83 |
| | Peso (kg) | 9x1.66 | 14.94 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.64 | 14.76 |
| | Peso (kg) | 9x1.46 | 13.10 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.87 | 16.83 |
| | Peso (kg) | 9x1.66 | 14.94 |
| Totales | Longitud (m) | 63.18 | 56.08 |
| | Peso (kg) | 56.08 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 69.50 | 61.69 |
| | Peso (kg) | 61.69 | |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | Hormigón (m³) | |
|--|-----------------------|-----------|---------|---------------|----------|
| | Ø12 | Ø16 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencias: N1, N3 y N41 | 3x57.64 | | 172.92 | 3x1.94 | 3x0.32 |
| Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38 | | 14x136.88 | 1916.32 | 14x4.69 | 14x0.55 |
| Referencia: N43 | 57.64 | | 57.64 | 1.94 | 0.32 |
| Referencia: N46 | 61.69 | | 61.69 | 1.94 | 0.32 |
| Referencias: N48, N50 y N52 | 3x61.69 | | 185.07 | 3x1.94 | 3x0.32 |
| Totales | 477.32 | 1916.32 | 2393.64 | 81.27 | 10.32 |

5.1.3.- Comprobación

| Referencia: N1 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| -Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0254079 MPa | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0169713 MPa | Cumple |

| Referencia: N1 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.05886 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 7.5 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 220.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 28.17 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: -5.12 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 45.52 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 4.81 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 19.4 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N1: | Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Parrilla inferior: | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |

| Referencia: N1 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 15 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N3 | | |
|---|---------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |

| Referencia: N3 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0254079 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0169713 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.05886 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 7.5 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 220.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 28.17 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: -5.12 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 45.52 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 4.81 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 19.4 kN/m ² | Cumple |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| Canto mínimo: | | |
| <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N3: | Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: | | |
| <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N3 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 15 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N6 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |

| Referencia: N6 | | |
|---|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: | | |
| <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.50 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 85.94 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| Canto mínimo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N6: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: | | |
| <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |

| Referencia: N6 | | |
|---|---|---|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| <p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p> | <p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> | <p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p> | <p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> | <p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p> | <p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> <p>Calculado: 26 cm</p> | <p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p> | <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm</p> | <p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia: N8

Dimensiones: 235 x 235 x 85

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
|--|--|---|
| Comprobación | Valores | Estado |
| <p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p> | <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa</p> <p>Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa</p> <p>Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X ⁽¹⁾</p> <p>- En dirección Y:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p><i>(1) Sin momento de vuelco</i></p> | <p>Reserva seguridad: 2.0 %</p> | <p>No procede</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p> | <p>Momento: 7.85 kN·m</p> <p>Momento: 71.50 kN·m</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p> | <p>Cortante: 3.63 kN</p> <p>Cortante: 85.94 kN</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> | <p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 29 kN/m²</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p> | <p>Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N8:</p> | <p>Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p> | <p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> | <p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |

| Referencia: N8 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N11 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N11: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N11 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N13 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N13 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N13: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N13 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N16 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N16 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N16: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N16 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N18 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N18 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N18: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N18 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N21 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N21 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N21: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N21 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N23 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N23 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N23: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N23 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N26 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N26 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N26: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N26 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N28 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N28 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N28: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N28 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N31 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N31 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N31: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N31 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N33 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N33 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.66 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 86.23 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N33: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N33 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 25 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 |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N36 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N36 | | |
|--|---|------------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.50 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 85.94 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N36: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 | Cumple |

| Referencia: N36 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm | Cumple |

| | | |
|--|---------|--------|
| Referencia: N36 | | |
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| | | |
|---|---|------------|
| Referencia: N38 | | |
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| -Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0335502 MPa | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.044145 MPa | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0671985 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X ⁽¹⁾ | | No procede |
| - En dirección Y: | | |
| <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 2.0 % | Cumple |
| <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.85 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 71.50 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 3.63 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 85.94 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29 kN/m ² | Cumple |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| Canto mínimo: | | |
| <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N38: | Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |

| Referencia: N38 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm | Cumple |

| Referencia: N38 | | |
|--|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 235 x 235 x 85 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N41 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0254079 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0169713 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.05886 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 7.5 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 220.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 28.17 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: -5.12 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 45.52 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 4.81 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 19.4 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| - N41: | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N41: | Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm | Cumple |

| Referencia: N41 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 15 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |

| Referencia: N41 | | |
|--|------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N43 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0254079 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0169713 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.05886 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 7.5 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 220.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 28.17 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: -5.12 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 45.52 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 4.81 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 19.4 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N43: | Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm | Cumple |

| Referencia: N43 | | |
|---|-------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 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>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 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: 15 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |

| Referencia: N43 | | |
|--|------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N46 | | |
|--|--|------------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0221706 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 337.4 % | Cumple |
| - En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | No procede |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 4.94 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 0.00 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 4.71 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 0.49 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 5.3 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N46: | Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm | Cumple |

| Referencia: N46 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 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>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 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> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |

| Referencia: N46 | | |
|--|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 12 cm | |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N48 | | |
|--|--|------------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0221706 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 337.4 % | Cumple |
| - En dirección Y (1) <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | No procede |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 4.94 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 0.00 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 4.71 kN | Cumple |

| Referencia: N48 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - En dirección Y: | Cortante: 0.49 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 5.3 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48: | Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |

| Referencia: N48 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N50 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0221706 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |

| Referencia: N50 | | |
|--|--|------------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 337.4 % | Cumple |
| - En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | No procede |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 4.94 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 0.00 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 4.71 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 0.49 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 5.3 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N50: | Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |

| Referencia: N50 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | | |
| | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: N52 | | |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |

| Referencia: N52 | | |
|--|--|------------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0154998 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0221706 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 337.4 % | Cumple |
| - En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | No procede |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 4.94 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 0.00 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 4.71 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 0.49 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 5.3 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N52: | Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |

| Referencia: N52 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 12 cm | |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |

| | | |
|--|------------------|--------|
| Referencia: N52 | | |
| Dimensiones: 180 x 180 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

5.2.- Vigas

5.2.1.- Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|---|----------------------------------|--|
| C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N23-N18], C [N28-N23], C [N28-N33], C [N38-N33], C [N43-N38], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1] y C [N1-N52] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30 |
| C [N48-N46] y C [N52-N50] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30 |
| C [N3-N50] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30 |

5.2.2.- Medición

| Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N23-N18], C [N28-N23], C [N28-N33], C [N38-N33], C [N43-N38], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1] y C [N1-N52] | B 500 S, Ys=1.15 | | Total | |
|--|---------------------|-------------|------------|-----------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x5.3 0 | 10.6 0 |
| | Peso (kg) | | 2x4.7 1 | 9.41 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.3 0 | 10.6 0 |
| | Peso (kg) | | 2x4.7 1 | 9.41 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 11x1.3 3 | | 14.6 3 |
| | Peso (kg) | 11x0.5 2 | | 5.77 |

| | | | | |
|---|---------------------------|---------------------|----------------|-----------|
| Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N23-N18], C [N28-N23], C [N28-N33], C [N38-N33], C [N43-N38], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1] y C [N1-N52] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 14.63 5.77 | 21.20 18.82 | 24.5 9 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 16.09 6.35 | 23.32 20.70 | 27.0 5 |

| | | | | |
|--|--------------|------------------|---------|-------|
| Referencias: C [N48-N46] y C [N52-N50] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x10.30 | 20.60 |
| | Peso (kg) | | 2x9.14 | 18.29 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x10.30 | 20.60 |
| | Peso (kg) | | 2x9.14 | 18.29 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 29x1.33 | | 38.57 |
| | Peso (kg) | 29x0.52 | | 15.22 |
| Totales | Longitud (m) | 38.57 | 41.20 | |
| | Peso (kg) | 15.22 | 36.58 | 51.80 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 42.43 | 45.32 | |
| | Peso (kg) | 16.74 | 40.24 | 56.98 |

| | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|--------|-------|
| Referencia: C [N3-N50] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x5.01 | 10.02 |
| | Peso (kg) | | 2x4.45 | 8.90 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.01 | 10.02 |
| | Peso (kg) | | 2x4.45 | 8.90 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 12x1.33 | | 15.96 |
| | Peso (kg) | 12x0.52 | | 6.30 |
| Totales | Longitud (m) | 15.96 | 20.04 | |
| | Peso (kg) | 6.30 | 17.80 | 24.10 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 17.56 | 22.04 | |
| | Peso (kg) | 6.93 | 19.58 | 26.51 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| | | | | | |
|---|-----------------------|--------------|------------|------------------|-------------|
| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | Hormigón (m³) | |
| | Ø8 | Ø12 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N23-N18], C [N28-N23], C [N28-N33], C [N38-N33], C [N43-N38], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1] y C [N1-N52] | 19x6.3 5 | 19x20.7 0 | 513.9 5 | 19x0.47 | 19x0.1 2 |

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | Hormigón (m³) | |
|--|-----------------------|---------|--------|---------------|----------|
| | Ø8 | Ø12 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencias: C [N48-N46] y C [N52-N50] | 2x16.74 | 2x40.24 | 113.96 | 2x1.31 | 2x0.33 |
| Referencia: C [N3-N50] | 6.93 | 19.58 | 26.51 | 0.51 | 0.13 |
| Totales | 161.06 | 493.36 | 654.42 | 12.03 | 3.01 |

5.2.3.- Comprobación

| Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|--|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |

| Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|--|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 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: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |

| Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 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: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |

| Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|---|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| | | |
|---|--|--|
| Referencia: C.1 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--|--|

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|--------------------------------------|--------|
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: | | |
| - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N48-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: | | |
| - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 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: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |

| Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - 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: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |

| | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - 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: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--|--|

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|--------------------------------------|--------|
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: | | |
| - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: | | |
| - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|--|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 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: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |

| Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N1-N52] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|--|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N52-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Armadura superior: | Calculado: 26 cm | Cumple |

| Referencia: C.1 [N52-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|---|---|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura inferior: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| Referencia: C.1 [N3-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
|--|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

6. CORREAS

| Datos de correas de cubierta | |
|------------------------------|-----------------------|
| Descripción de correas | Parámetros de cálculo |

| Datos de correas de cubierta | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Descripción de correas | Parámetros de cálculo |
| Tipo de perfil: IPE 100 | Límite flecha: L / 300 |
| Separación: 1.50 m | Número de vanos: Tres vanos |
| Tipo de Acero: S275 | Tipo de fijación: Fijación rígida |

Comprobación de resistencia

| Comprobación de resistencia |
|---|
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |
| Aprovechamiento: 38.62 % |

Barra pésima en cubierta

| Perfil: IPE 100 Material: S275 | | | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|--|--|--|
| | Nudos | | Longitud d (m) | Características mecánicas | | | |
| | Inicial | Final | | Área (cm ²) | I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴) | I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴) | I _t ⁽²⁾ (cm ⁴) |
| | 0.742, 40.000, 5.111 | 0.742, 35.000, 5.111 | 5.000 | 10.30 | 171.00 | 15.90 | 1.20 |
| Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme | | | | | | | |
| | Pandeo | | Pandeo lateral | | | | |
| | Plano XY | Plano XZ | Ala sup. | Ala inf. | | | |
| β | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| L _K | 0.000 | 5.000 | 0.000 | 0.000 | | | |
| C _m | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | |
| C ₁ | - | | 1.000 | | | | |
| Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico | | | | | | | |

| Barra | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | Estado | |
|---|------------------------------|--|---|---|-------------------------|---|------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _t | N _c | M _y | M _z | V _z | V _y | M _y V _z | M _z V _y | NM _y M _z | NM _y M _z V _y V _z | M _t | M _y V _z | | M _t V _y |
| pésima en cubierta | N.P. ⁽¹⁾ | x: 0.833 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾ | N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾ | x: 5 m $\eta = 38.6$ | M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾ | x: 5 m $\eta = 6.2$ | V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾ | x: 0.833 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽¹⁰⁾ | CUMPLE $\eta = 38.6$ |
| Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _y V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Barra | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|--|------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-------------|---------------------|-------|-----------|-----------|--------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N_t | N_c | M_y | M_z | V_z | V_y | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | $N M_y M_z$ | $N M_y M_z V_y V_z$ | M_t | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | |
| Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. | | | | | | | | | | | | | | | | |

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

21.61 ≤ 246.60



Donde:

| | | | | |
|--|-------------|---|--------|-----------------|
| h_w : Altura del alma. | h_w | : | 88.60 | mm |
| t_w : Espesor del alma. | t_w | : | 4.10 | mm |
| A_w : Área del alma. | A_w | : | 3.63 | cm ² |
| $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. | $A_{fc,ef}$ | : | 3.14 | cm ² |
| k : Coeficiente que depende de la clase de la sección. | k | : | 0.30 | |
| E : Módulo de elasticidad. | E | : | 210000 | MPa |
| f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida. | f_{yf} | : | 275.00 | MPa |

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.386} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.742, 35.000, 5.111, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{3.98} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{10.32} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico

$$W_{pl,y} : \underline{39.40} \quad \text{cm}^3$$

correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{Mo} : \underline{1.05}$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$h : \underline{0.062}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.742, 35.000, 5.111, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{4.76}$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{76.54} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{5.06} \text{ cm}^2$

Siendo:

h : Canto de la sección. $h : \underline{100.00} \text{ mm}$

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{4.10} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M0} : \underline{1.05}$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$18.20 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

l_w : Esbeltez del alma. $l_w : \underline{18.20}$

I_{\max} : Esbeltez máxima. I_{\max} : 64.71

e: Factor de reducción. e : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

2.13 kN £ **38.27 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.833 m del nudo 0.742, 40.000, 5.111, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.13 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 76.54 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación de flecha

| Comprobación de flecha |
|---|
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |
| Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 84.05 % |

Coordenadas del nudo inicial: 0.742, 5.000, 5.111

Coordenadas del nudo final: 0.742, 0.000, 5.111

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H1 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 171 \text{ cm}^4$) ($I_z = 16 \text{ cm}^4$)

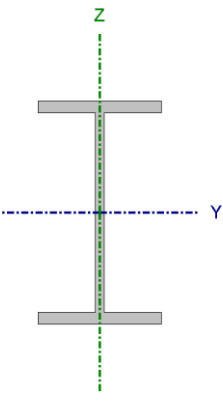
| Datos de correas laterales | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Descripción de correas | Parámetros de cálculo |
| Tipo de perfil: IPE 100 | Límite flecha: $L / 300$ |
| Separación: 2.00 m | Número de vanos: Tres vanos |
| Tipo de Acero: S275 | Tipo de fijación: Fijación rígida |

Comprobación de resistencia

| Comprobación de resistencia |
|---|
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |
| Aprovechamiento: 40.83 % |

Barra pésima en lateral

Perfil: IPE 100
Material: S275

| Perfil: IPE 100 Material: S275 | | | | | | | |
|---|----------|---------------------|---------------------|---------------------------|--|--|--|
|  | Nudos | | Longitud (m) | Características mecánicas | | | |
| | Inicial | Final | | Área (cm ²) | I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴) | I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴) | I _t ⁽²⁾ (cm ⁴) |
| | | 0.000, 5.000, 1.000 | 0.000, 0.000, 1.000 | 5.000 | 10.30 | 171.00 | 15.90 |
| Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme | | | | | | | |
| | Pandeo | | Pandeo lateral | | | | |
| | Plano XY | Plano XZ | Ala sup. | Ala inf. | | | |
| β | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| L _k | 0.000 | 5.000 | 0.000 | 0.000 | | | |
| C _m | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | |
| C ₁ | - | | 1.000 | | | | |
| Notación: β : Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico | | | | | | | |

| Barra | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | Estado | |
|---|------------------------------|--|---|---|-------------------------|---|------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _t | N _c | M _y | M _z | V _z | V _y | M _y V _z | M _z V _y | NM _y M _z | NM _y M _z V _y V _z | M _t | M _t V _z | | M _t V _y |
| pésima en lateral | N.P. ⁽¹⁾ | x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple | N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾ | N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾ | x: 0 m $\eta = 40.8$ | M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾ | x: 0 m $\eta = 6.4$ | V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾ | x: 0 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽¹⁰⁾ | CUMPLE $\eta = 40.8$ |
| Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. | | | | | | | | | | | | | | | | |

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

21.61 £ 246.60



Donde:

| | | | | |
|--|-------------|---|---------------|-----------------|
| h_w : Altura del alma. | h_w | : | <u>88.60</u> | mm |
| t_w : Espesor del alma. | t_w | : | <u>4.10</u> | mm |
| A_w : Área del alma. | A_w | : | <u>3.63</u> | cm ² |
| $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. | $A_{fc,ef}$ | : | <u>3.14</u> | cm ² |
| k : Coeficiente que depende de la clase de la sección. | k | : | <u>0.30</u> | |
| E : Módulo de elasticidad. | E | : | <u>210000</u> | MPa |
| f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida. | f_{yf} | : | <u>275.00</u> | MPa |

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.408} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 5.000, 1.000, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.21} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{10.32} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{39.40} \quad \text{cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.064} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 5.000, 1.000, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.92} \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{76.54} \quad \text{kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{5.06} \quad \text{cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{100.00} \quad \text{mm}$$

t_w : Espesor del alma. t_w : 4.10 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

18.20 < **64.71** ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma. l_w : 18.20

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $l_{m\acute{a}x}$: 64.71

e : Factor de reducción. e : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

4.92 kN £ 38.27 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.000, 5.000, 1.000, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ) H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 4.92 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 76.54 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación de flecha

| |
|---|
| Comprobación de flecha |
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |
| Porcentajes de aprovechamiento: |
| - Flecha: 91.37 % |

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 5.000, 1.000

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 1.000

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 171 \text{ cm}^4$) ($I_z = 16 \text{ cm}^4$)

| Medición de correas | | | |
|----------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|
| Tipo de correas | Nº de correas | Peso lineal kg/m | Peso superficial kN/m ² |
| Correas de cubierta | 16 | 129.37 | 0.06 |
| Correas laterales | 6 | 48.51 | 0.02 |

ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 7.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE SUBANEJO 7.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Memoria descriptiva | 1 |
| 1.1 | Objetivos del proyecto | 1 |
| 1.2 | Descripción de la instalación..... | 1 |
| 1.3 | Legislación aplicable | 1 |
| 1.4 | Potencia total prevista para la instalación | 2 |
| 1.5 | Descripción de la instalación..... | 3 |
| 1.5.1 | Caja general de protección..... | 3 |
| 1.5.2 | Derivaciones individuales | 3 |
| 1.5.3 | Instalaciones interiores o receptoras | 3 |
| 2. | Memoria justificativa..... | 5 |
| 2.1 | Bases de cálculo..... | 5 |
| 2.1.2 | Cálculo de las protecciones | 9 |
| 2.1.3 | Cálculo de la puesta a tierra | 13 |
| 2.2 | Resultados de cálculo | 13 |
| 2.2.1 | Distribución de fases | 13 |
| 2.2.2 | Cálculos | 14 |
| 2.2.3 | Símbolos utilizados..... | 20 |
| 3. | Conclusiones | 21 |

1. Memoria descriptiva

1.1 Objetivos del proyecto

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

1.2 Descripción de la instalación

El edificio " Industria de elaboración de caramelos duros" se compone de un edificio industrial con zona de oficinas.

1.3 Legislación aplicable

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

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias, con sus respectivas actualizaciones.
- UNE-HD 60364-5-52:2014/A11:2018: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434:1999: Sistema de designación de los cables.
- UNE 20435-2:1990: Guía para la elección de cables de alta tensión. Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 a 30 kV.
- UNE 20460-4-43:2003: Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 43: Protección contra las sobrentensidadas.
- UNE 20460-5-523:2004: Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de los materiales eléctricos. Sección 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE-HD 60364-5-54:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-54: Selección e instalación de los equipos eléctricos. Puesta a tierra, conductores de protección y conductores de equipotencialidad.
- UNE-EN 60947-2:2005: Aparata de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60947-3:2000: Aparata de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1:2000: Fusibles de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

- UNE-EN 60898-1:2004: 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 prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m² con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

| Potencia total prevista por instalación: CPM-1 | |
|--|--------------|
| Concepto | P Total (kW) |
| Cuadro de uso industrial 1 | 58.132 |

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

| Número de circuitos | Factor de simultaneidad |
|---------------------|-------------------------|
| 2 - 3 | 0.9 |
| 4 - 5 | 0.8 |
| 6 - 9 | 0.7 |
| >= 10 | 0.6 |

1.5 Descripción de la instalación

1.5.1 Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.5.2 Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

| Derivaciones individuales | | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------|------------------------|--------------------------|
| Planta | Referencia | Longitud (m) | Línea | Tipo de instalación |
| 0 | Cuadro de uso industrial 1 | 0.75 | XZ1 (AS) Eca 4x70+1G35 | Tubo superficial D=90 mm |

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.5.3 Instalaciones interiores o receptoras

- Locales comerciales y oficinas:

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Circuitos interiores de la instalación | | | |
|---|--------------|----------------------|---|
| Referencia | Longitud (m) | Línea | Tipo de instalación |
| Cuadro de uso industrial 1 | - | | |
| Sub-grupo 1 | - | | |
| C13 (alumbrado de emergencia) | 11.14 | H07V-K Eca 3G1.5 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm |
| C11 (automatización, energía y seguridad) | 19.77 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 2 | - | | |
| C1 (iluminación) | 992.34 | H07V-K Eca 3G6 | Tubo superficial D=32 mm |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | 336.93 | H07V-K Eca 3G1.5 | Tubo superficial D=32 mm |
| C9 (aire acondicionado) | 4.51 | H07V-K Eca 3G6 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm Tubo superficial D=32 mm |
| C14 (motor puerta) | 21.86 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 3 | - | | |
| C2 (tomas) | 129.90 | H07V-K Eca 3G2.5 | Tubo superficial D=32 mm |
| C14(2) (motor puerta) | 24.20 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| C9(2) (aire acondicionado) | 8.22 | H07V-K Eca 3G6 | Tubo superficial D=32 mm |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | 37.22 | H07V-K Eca 3G16 | Tubo superficial D=32 mm |
| Sub-grupo 1 | - | | |
| C2 (tomas) | 49.01 | H07V-K Eca 3G2.5 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Tubo superficial D=32 mm |
| C13 (Báscula de recepción) | 10.25 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| C14 (alumbrado de emergencia) | 19.74 | H07V-K Eca 3G1.5 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm |
| C9 (aire acondicionado) | 11.68 | H07V-K Eca 3G6 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm |
| C9(2) (aire acondicionado) | 39.45 | H07V-K Eca 3G6 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm Tubo superficial D=32 mm |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | 56.40 | H07V-K Eca 4x25+1G16 | Tubo superficial D=40 mm |
| Sub-grupo 1 | - | | |
| C13 (Marmita de cocción) | 12.59 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 2 | - | | |

| Circuitos interiores de la instalación | | | |
|--|--------------|----------------|--------------------------|
| Referencia | Longitud (m) | Línea | Tipo de instalación |
| C13(2) (Extrusora-amasadora) | 11.44 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 3 | - | | |
| C13(3) (Cinta transportadora) | 12.15 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 4 | - | | |
| C13(4) (Troqueladora) | 13.80 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 5 | - | | |
| C13(5) (Envolvedora) | 16.10 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 6 | - | | |
| C13(6) (Robot empaquetador) | 17.04 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 7 | - | | |
| C13(7) (Envolvedora de film) | 18.75 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 8 | - | | |
| C13(8) (Formadora de cajas) | 16.30 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 9 | - | | |
| C13(9) (Robot encajador) | 19.04 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 10 | - | | |
| C13(10) (Precintadora automática) | 17.76 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 11 | - | | |
| C13(11) (Paletizador) | 14.96 | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 12 | - | | |
| C1 (Báscula industrial de suelo) | 14.66 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| C14 (Balanza de precisión) | 12.83 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| C14(3) (Robot enfardador) | 12.13 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |
| Sub-grupo 13 | - | | |
| C6 (iluminación) | 261.41 | H07V-K Eca 3G4 | Tubo superficial D=32 mm |
| Sub-grupo 14 | - | | |
| C14(2) (Detector de metales) | 21.19 | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm |

2. Memoria justificativa

2.1 Bases de cálculo

2.1.1 Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.

b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1 Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_l : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

2.1.1.2 Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

2.1.1.3 Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l_{ccc}' como en pie 'l_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2 Cálculo de las protecciones

2.1.2.1 Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

| | | |
|----|-----|------|
| | PVC | XLPE |
| Cu | 115 | 143 |
| Al | 76 | 94 |

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2 Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

| | I_{mag} |
|---------|-----------------|
| Curva B | $5 \times I_n$ |
| Curva C | $10 \times I_n$ |
| Curva D | $20 \times I_n$ |

- El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible

según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que, si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3 Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.4 Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3 Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1 Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 121 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2 Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2 Resultados de cálculo

2.2.1 Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1

| Planta | Esquema | P _{calc} [W] | Potencia Eléctrica [W] | | |
|--------|----------------------------|-----------------------|------------------------|---------|---------|
| | | | R | S | T |
| 0 | CPM-1 | - | 19377.4 | 19377.4 | 19377.4 |
| 0 | Cuadro de uso industrial 1 | 58132.3 | 19377.4 | 19377.4 | 19377.4 |

| Cuadro de uso industrial 1 | | | | | | |
|---|---|---------|------------------------|---------|---------|---------|
| Nº de circuito | Tipo de circuito | Recinto | Potencia Eléctrica [W] | | | T |
| | | | R | S | T | |
| C13 (aluminado de emergencia) | C13 (aluminado de emergencia) | - | - | - | - | 10.8 |
| C11 (automatización, energía y seguridad) | C11 (automatización, energía y seguridad) | - | - | - | - | 200.0 |
| C1 (iluminación) | C1 (iluminación) | - | 5400.0 | - | - | - |
| C13(2) (aluminado de emergencia) | C13(2) (aluminado de emergencia) | - | 140.4 | - | - | - |
| C9 (aire acondicionado) | C9 (aire acondicionado) | - | 5750.0 | - | - | - |
| C14 (motor puerta) | C14 (motor puerta) | - | 3125.0 | - | - | - |
| C2 (tomas) | C2 (tomas) | - | - | 2700.0 | - | - |
| C14(2) (motor puerta) | C14(2) (motor puerta) | - | - | 3125.0 | - | - |
| C9(2) (aire acondicionado) | C9(2) (aire acondicionado) | - | - | 5750.0 | - | - |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | - | - | - | - | 11530.8 |
| C13 (Báscula de recepción) | C13 (Báscula de recepción) | - | - | - | - | 1000.0 |
| C14 (aluminado de emergencia) | C14 (aluminado de emergencia) | - | - | - | - | 10.8 |
| C9 (aire acondicionado) | C9 (aire acondicionado) | - | - | - | - | 5750.0 |
| C9(2) (aire acondicionado) | C9(2) (aire acondicionado) | - | - | - | - | 5750.0 |
| C2 (tomas) | C2 (tomas) | - | - | - | - | 1900.0 |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | - | 14520.0 | 14520.0 | 14520.0 | - |
| C1 (Báscula industrial de suelo) | C1 (Báscula industrial de suelo) | - | 500.0 | - | - | - |
| C13 (Marmita de cocción) | C13 (Marmita de cocción) | - | 6000.0 | 6000.0 | 6000.0 | - |
| C14 (Balanza de precisión) | C14 (Balanza de precisión) | - | 200.0 | - | - | - |
| C13(2) (Extrusora-amasadora) | C13(2) (Extrusora-amasadora) | - | 5000.0 | 5000.0 | 5000.0 | - |
| C13(3) (Cinta transportadora) | C13(3) (Cinta transportadora) | - | 500.0 | 500.0 | 500.0 | - |
| C13(4) (Troqueladora) | C13(4) (Troqueladora) | - | 866.7 | 866.7 | 866.7 | - |
| C13(5) (Envolvedora) | C13(5) (Envolvedora) | - | 1833.3 | 1833.3 | 1833.3 | - |
| C13(6) (Robot empaquetador) | C13(6) (Robot empaquetador) | - | 2666.7 | 2666.7 | 2666.7 | - |
| C13(7) (Envolvedora de film) | C13(7) (Envolvedora de film) | - | 300.0 | 300.0 | 300.0 | - |
| C14(2) (Detector de metales) | C14(2) (Detector de metales) | - | - | - | - | 2000.0 |
| C13(8) (Formadora de cajas) | C13(8) (Formadora de cajas) | - | 400.0 | 400.0 | 400.0 | - |
| C13(9) (Robot encajador) | C13(9) (Robot encajador) | - | 2666.7 | 2666.7 | 2666.7 | - |
| C13(10) (Precintadora automática) | C13(10) (Precintadora automática) | - | 133.3 | 133.3 | 133.3 | - |
| C13(11) (Paletizador) | C13(11) (Paletizador) | - | 1833.3 | 1833.3 | 1833.3 | - |
| C14(3) (Robot enfardador) | C14(3) (Robot enfardador) | - | 300.0 | - | - | - |
| C6 (iluminación) | C6 (iluminación) | - | - | 1600.0 | - | - |

2.2.2 Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

| Datos de cálculo | | | | | | | | |
|------------------|----------------------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------------|--------------------|-----------|-------------------------|
| Planta | Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| 0 | Cuadro de uso industrial 1 | 58.13 | 0.75 | XZ1 (AS) Eca 4x70+1G35 | 83.93 | 139.00 | 0.01 | 0.01 |

Descripción de las instalaciones

| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{Cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Cuadro de uso industrial 1 | XZ1 (AS) Eca 4x70+1G35 | Tubo superficial D=90 mm | 139.00 | 1.00 | - | 139.00 |

Sobrecarga y cortocircuito

| Esquema | Línea | I _c (A) | Protecciones Fusible (A) | I _z (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{cc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccp} (s) | t _{ficcp} (s) | L _{max} (m) |
|----------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Cuadro de uso industrial 1 | XZ1 (AS) Eca 4x70+1G35 | 83.93 | 100 | 160.00 | 139.00 | 100 | 5.444 | 5.084 | 1.68 | 0.07 | 366.26 |

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1

| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
|---|------------------------|--------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Cuadro de uso industrial 1 | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C13 (alumbrado de emergencia) | 0.01 | 11.14 | H07V-K Eca 3G1.5 | 0.05 | 14.50 | - | 0.02 |
| C11 (automatización, energía y seguridad) | 0.20 | 19.77 | RV-K Eca 3G6 | 0.87 | 53.00 | 0.04 | 0.05 |
| Sub-grupo 2 | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | 5.40 | 992.34 | H07V-K Eca 3G6 | 23.48 | 34.00 | 3.63 | 3.64 |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | 0.14 | 336.93 | H07V-K Eca 3G1.5 | 0.61 | 14.50 | 0.23 | 0.24 |
| C9 (aire acondicionado) | 5.75 | 4.51 | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | 34.00 | 0.33 | 0.35 |
| C14 (motor puerta) | 3.13 | 21.86 | RV-K Eca 3G6 | 14.30 | 53.00 | 0.80 | 0.81 |
| Sub-grupo 3 | | | | | | | |
| C2 (tomas) | 3.45 | 129.90 | H07V-K Eca 3G2.5 | 15.00 | 20.00 | 2.91 | 2.92 |
| C14(2) (motor puerta) | 3.13 | 24.20 | RV-K Eca 3G6 | 14.30 | 53.00 | 0.88 | 0.90 |
| C9(2) (aire acondicionado) | 5.75 | 8.22 | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | 34.00 | 0.61 | 0.62 |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | 11.53 | 37.22 | H07V-K Eca 3G16 | 50.13 | 63.00 | 2.09 | 2.10 |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C2 (tomas) | 3.45 | 49.01 | H07V-K Eca 3G2.5 | 15.00 | 20.00 | 2.61 | 4.71 |
| C13 (Báscula de recepción) | 1.00 | 10.25 | RV-K Eca 3G6 | 4.35 | 53.00 | 0.12 | 2.22 |
| C14 (alumbrado de emergencia) | 0.01 | 19.74 | H07V-K Eca 3G1.5 | 0.05 | 14.50 | 0.01 | 2.11 |
| C9 (aire acondicionado) | 5.75 | 11.68 | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | 34.00 | 0.86 | 2.96 |
| C9(2) (aire acondicionado) | 5.75 | 39.45 | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | 34.00 | 1.86 | 3.96 |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | 43.56 | 56.40 | H07V-K Eca 4x25+1G16 | 62.87 | 77.00 | 1.27 | 1.28 |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C13 (Marmita de cocción) | 18.00 | 12.59 | RV-K Eca 5G6 | 25.98 | 44.00 | 0.47 | 1.75 |

| Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1 | | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| Sub-grupo 2 | | | | | | | |
| C13(2) (Extrusora-amasadora) | 15.00 | 11.44 | RV-K Eca 5G6 | 21.65 | 44.00 | 0.35 | 1.63 |
| Sub-grupo 3 | | | | | | | |
| C13(3) (Cinta transportadora) | 1.50 | 12.15 | RV-K Eca 5G6 | 2.17 | 44.00 | 0.03 | 1.32 |
| Sub-grupo 4 | | | | | | | |
| C13(4) (Troqueladora) | 2.60 | 13.80 | RV-K Eca 5G6 | 3.75 | 44.00 | 0.07 | 1.35 |
| Sub-grupo 5 | | | | | | | |
| C13(5) (Envolvedora) | 5.50 | 16.10 | RV-K Eca 5G6 | 7.94 | 44.00 | 0.17 | 1.45 |
| Sub-grupo 6 | | | | | | | |
| C13(6) (Robot empaquetador) | 8.00 | 17.04 | RV-K Eca 5G6 | 11.55 | 44.00 | 0.26 | 1.55 |
| Sub-grupo 7 | | | | | | | |
| C13(7) (Envolvedora de film) | 0.90 | 18.75 | RV-K Eca 5G6 | 1.30 | 44.00 | 0.03 | 1.31 |
| Sub-grupo 8 | | | | | | | |
| C13(8) (Formadora de cajas) | 1.20 | 16.30 | RV-K Eca 5G6 | 1.73 | 44.00 | 0.04 | 1.32 |
| Sub-grupo 9 | | | | | | | |
| C13(9) (Robot encajador) | 8.00 | 19.04 | RV-K Eca 5G6 | 11.55 | 44.00 | 0.29 | 1.58 |
| Sub-grupo 10 | | | | | | | |
| C13(10) (Precintadora automática) | 0.40 | 17.76 | RV-K Eca 5G6 | 0.58 | 44.00 | 0.01 | 1.30 |
| Sub-grupo 11 | | | | | | | |
| C13(11) (Paletizador) | 5.50 | 14.96 | RV-K Eca 5G6 | 7.94 | 44.00 | 0.16 | 1.44 |
| Sub-grupo 12 | | | | | | | |
| C1 (Báscula industrial de suelo) | 0.50 | 14.66 | RV-K Eca 3G6 | 2.17 | 53.00 | 0.08 | 1.37 |
| C14 (Balanza de precisión) | 0.20 | 12.83 | RV-K Eca 3G6 | 0.87 | 53.00 | 0.03 | 1.31 |
| C14(3) (Robot enfardador) | 0.30 | 12.13 | RV-K Eca 3G6 | 1.30 | 53.00 | 0.04 | 1.32 |
| Sub-grupo 13 | | | | | | | |
| C6 (iluminación) | 1.60 | 261.41 | H07V-K Eca 3G4 | 6.96 | 26.00 | 2.49 | 3.77 |
| Sub-grupo 14 | | | | | | | |
| C14(2) (Detector de metales) | 2.00 | 21.19 | RV-K Eca 3G6 | 8.70 | 53.00 | 0.49 | 1.77 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | | |
|---|------------------|---|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|--|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{Cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) | |
| C13 (alumbrado de emergencia) | H07V-K Eca 3G1.5 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 | |
| C11 (automatización, energía y seguridad) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 | |
| C1 (iluminación) | H07V-K Eca 3G6 | Tubo superficial D=32 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 | |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | H07V-K Eca 3G1.5 | Tubo superficial D=32 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 | |
| C9 (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 | |
| | | Tubo superficial D=32 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 | |
| C14 (motor puerta) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 | |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|--|----------------------|---|-----------|-----------------|---------------|------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | l_z (A) | $F_{C_{agrup}}$ | R_{inc} (%) | l'_z (A) |
| C2 (tomas) | H07V-K Eca 3G2.5 | Tubo superficial D=32 mm | 20.00 | 1.00 | - | 20.00 |
| C14(2) (motor puerta) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 |
| C9(2) (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | Tubo superficial D=32 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | H07V-K Eca 3G16 | Tubo superficial D=32 mm | 63.00 | 1.00 | - | 63.00 |
| C2 (tomas) | H07V-K Eca 3G2.5 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm | 20.00 | 1.00 | - | 20.00 |
| | | Tubo superficial D=32 mm | 20.00 | 1.00 | - | 20.00 |
| C13 (Báscula de recepción) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 |
| C14 (alumbrado de emergencia) | H07V-K Eca 3G1.5 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 |
| C9 (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| C9(2) (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| | | Tubo superficial D=32 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | H07V-K Eca 4x25+1G16 | Tubo superficial D=40 mm | 77.00 | 1.00 | - | 77.00 |
| C13 (Marmita de cocción) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(2) (Extrusora-amasadora) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(3) (Cinta transportadora) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(4) (Troqueladora) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(5) (Envolvedora) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(6) (Robot empaquetador) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(7) (Envolvedora de film) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(8) (Formadora de cajas) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(9) (Robot encajador) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(10) (Precintadora automática) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |
| C13(11) (Paletizador) | RV-K Eca 5G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 44.00 | 1.00 | - | 44.00 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|--------------------------|-----------|-----------------|---------------|------------|--|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I_z (A) | $F_{C_{agrup}}$ | R_{inc} (%) | I'_z (A) | |
| C1 (Báscula industrial de suelo) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 | |
| C14 (Balanza de precisión) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 | |
| C14(3) (Robot enfardador) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 | |
| C6 (iluminación) | H07V-K Eca 3G4 | Tubo superficial D=32 mm | 26.00 | 1.00 | - | 26.00 | |
| C14(2) (Detector de metales) | RV-K Eca 3G6 | Tubo enterrado D=50 mm | 53.00 | 1.00 | - | 53.00 | |





| Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1' | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-----------|--|-----------|-----------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|--|
| Esquema | Línea | I_c (A) | Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos | I_2 (A) | I_z (A) | I_{cu} (kA) | I_{ecc} (kA) | I_{occp} (kA) | t_{iccc} (s) | t_{ioccp} (s) | |
| Cuadro de uso industrial 1 | | | IGA: 100 | | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | Dif: 25, 30, 2 polos | | | | | | | | |
| C13 (alumbrado de emergencia) | H07V-K Eca 3G1.5 | 0.05 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 6 | 5.424 | 0.676 | 1.47 | 0.07 | |
| C11 (automatización, energía y seguridad) | RV-K Eca 3G6 | 0.87 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 53.00 | 6 | 5.424 | 1.585 | 1.47 | 0.29 | |
| Sub-grupo 2 | | | Dif: 125, 30, 2 polos | | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | H07V-K Eca 3G6 | 23.48 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 34.00 | 6 | 5.424 | 0.579 | 1.47 | 1.42 | |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | H07V-K Eca 3G1.5 | 0.61 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 6 | 5.424 | 0.237 | 1.47 | 0.53 | |
| C9 (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 34.00 | 6 | 5.424 | 3.474 | 1.47 | 0.04 | |
| C14 (motor puerta) | RV-K Eca 3G6 | 14.30 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 53.00 | 6 | 5.424 | 1.207 | 1.47 | 0.51 | |
| Sub-grupo 3 | | | Dif: 63, 30, 2 polos | | | | | | | | |
| C2 (tomas) | H07V-K Eca 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 20.00 | 6 | 5.424 | 0.471 | 1.47 | 0.37 | |
| C14(2) (motor puerta) | RV-K Eca 3G6 | 14.30 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 53.00 | 6 | 5.424 | 1.106 | 1.47 | 0.60 | |
| C9(2) (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 34.00 | 6 | 5.424 | 2.595 | 1.47 | 0.07 | |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | H07V-K Eca 3G16 | 50.13 | Aut: 63 {C,B,D} | 91.35 | 63.00 | 6 | 5.424 | 1.820 | 1.47 | 1.02 | |
| Sub-grupo 1 | | | Dif: 63, 30, 2 polos | | | | | | | | |
| C2 (tomas) | H07V-K Eca 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 20.00 | 6 | 2.975 | 0.427 | 0.38 | 0.45 | |
| C13 (Báscula de recepción) | RV-K Eca 3G6 | 4.35 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 53.00 | 6 | 2.975 | 1.140 | 0.38 | 0.57 | |
| C14 (alumbrado de emergencia) | H07V-K Eca 3G1.5 | 0.05 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 6 | 2.975 | 0.337 | 0.38 | 0.26 | |
| C9 (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 34.00 | 6 | 2.975 | 1.111 | 0.38 | 0.39 | |
| C9(2) (aire acondicionado) | H07V-K Eca 3G6 | 25.00 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 34.00 | 6 | 2.975 | 0.763 | 0.38 | 0.82 | |
| Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | H07V-K 4x25+1G16 Eca | 62.87 | Aut: 63 {C,B,D} | 91.35 | 77.00 | 6 | 5.424 | 1.861 | 1.47 | 2.39 | |

| Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1' | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Esquema | Línea | I _c (A) | Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos | I ₂ (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{ccc} (s) | t _{ccp} (s) |
| Sub-grupo 1 | | | Dif: 40, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13 (Marmita de cocción) | RV-K Eca 5G6 | 25.98 | Aut: 32 {C',B',D'} | 46.40 | 44.00 | 6 | 3.025 | 1.064 | 0.90 | 0.65 |
| Sub-grupo 2 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(2) (Extrusora-amasadora) | RV-K Eca 5G6 | 21.65 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 44.00 | 6 | 3.025 | 1.108 | 0.90 | 0.60 |
| Sub-grupo 3 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(3) (Cinta transportadora) | RV-K Eca 5G6 | 2.17 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 44.00 | 6 | 3.025 | 1.080 | 0.90 | 0.63 |
| Sub-grupo 4 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(4) (Troqueladora) | RV-K Eca 5G6 | 3.75 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 44.00 | 6 | 3.025 | 1.021 | 0.90 | 0.71 |
| Sub-grupo 5 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(5) (Envolvedora) | RV-K Eca 5G6 | 7.94 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 44.00 | 6 | 3.025 | 0.949 | 0.90 | 0.82 |
| Sub-grupo 6 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(6) (Robot empaquetador) | RV-K Eca 5G6 | 11.55 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 44.00 | 6 | 3.025 | 0.922 | 0.90 | 0.87 |
| Sub-grupo 7 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(7) (Envolvedora de film) | RV-K Eca 5G6 | 1.30 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 44.00 | 6 | 3.025 | 0.877 | 0.90 | 0.96 |
| Sub-grupo 8 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(8) (Formadora de cajas) | RV-K Eca 5G6 | 1.73 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 44.00 | 6 | 3.025 | 0.943 | 0.90 | 0.83 |
| Sub-grupo 9 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(9) (Robot encajador) | RV-K Eca 5G6 | 11.55 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 44.00 | 6 | 3.025 | 0.870 | 0.90 | 0.97 |
| Sub-grupo 10 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(10) (Precintadora automática) | RV-K Eca 5G6 | 0.58 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 44.00 | 6 | 3.025 | 0.903 | 0.90 | 0.90 |
| Sub-grupo 11 | | | Dif: 25, 30, 4 polos | | | | | | | |
| C13(11) (Paletizador) | RV-K Eca 5G6 | 7.94 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 44.00 | 6 | 3.025 | 0.984 | 0.90 | 0.76 |
| Sub-grupo 12 | | | Dif: 40, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C1 (Báscula industrial de suelo) | RV-K Eca 3G6 | 2.17 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 53.00 | 6 | 3.025 | 0.993 | 0.90 | 0.75 |
| C14 (Balanza de precisión) | RV-K Eca 3G6 | 0.87 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 53.00 | 6 | 3.025 | 1.055 | 0.90 | 0.66 |
| C14(3) (Robot enfardador) | RV-K Eca 3G6 | 1.30 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 53.00 | 6 | 3.025 | 1.081 | 0.90 | 0.63 |
| Sub-grupo 13 | | | Dif: 25, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C6 (iluminación) | H07V-K Eca 3G4 | 6.96 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 26.00 | 6 | 3.025 | 0.225 | 0.90 | 4.20 |
| Sub-grupo 14 | | | Dif: 25, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C14(2) (Detector de metales) | RV-K Eca 3G6 | 8.70 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 53.00 | 6 | 3.025 | 0.820 | 0.90 | 1.09 |

| Leyenda | |
|--------------------------------|--|
| c.d.t | caída de tensión (%) |
| c.d.t _{ac} | caída de tensión acumulada (%) |
| I _c | intensidad de cálculo del circuito (A) |
| I _z | intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A) |
| F _{C_{agrup}} | factor de corrección por agrupamiento |
| R _{inc} | porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%) |
| I' _z | intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A) |
| I ₂ | intensidad de funcionamiento de la protección (A) |
| I _{cu} | poder de corte de la protección (kA) |
| I _{ccc} | intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA) |
| I _{ccp} | intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA) |
| L _{max} | longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A) |
| P _{calc} | potencia de cálculo (kW) |
| t _{iccc} | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s) |
| t _{iccp} | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s) |
| t _{ficcp} | tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s) |

2.2.3 Símbolos utilizados

A continuación, se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

| | | | |
|---|----------------------------|---|-----------------------------------|
|  | Servicio monofásico |  | Servicio trifásico |
|  | Toma de uso general triple |  | Caja de protección y medida (CPM) |

| | | | |
|--|------------------------------------|--|--|
| | Lámpara fluorescente con dos tubos | | Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo |
| | Báscula de recepción | | Báscula industrial de suelo |
| | Marmita de cocción | | Balanza de precisión |
| | Extrusora-amasadora | | Cinta transportadora |
| | Troqueladora | | Envolvedora |
| | Robot empaquetador | | Envolvedora de film |
| | Detector de metales | | Formadora de cajas |
| | Robot encajador | | Precintadora automática |
| | Paletizador | | Robot enfardador |
| | Subcuadro | | Luminaria de emergencia |
| | Toma de aire acondicionado | | Toma de uso general cuádruple |
| | Cuadro individual | | Interruptor |
| | Motor de persiana | | Interruptor para motor de persiana |
| | Posición de la toma de iluminación | | Zumbador |
| | Pulsador | | Toma de interfono |
| | motor puerta | | |

3. Conclusiones

De la realización del presente anejo podemos concluir que el diseño de la instalación eléctrica satisface las necesidades energéticas de la industria.

La instalación se compone de una caja general de protección y medida al inicio, con una derivación individual al cuadro general de protección, del que parten dos subcuadros:

- Un cuadro monofásico al que irán conectadas las luminarias y los puntos de consumo de la zona no productiva (comedor, laboratorio, oficinas, baños, vestuarios)
- Un cuadro trifásico donde irán conectadas las luminarias de la zona de producción y la maquinaria del proceso productivo, tanto de la zona de producción como de la zona de almacenamiento.

Respecto a las canalizaciones, serán enterradas en las líneas que unen los subcuadros al cuadro general de protección y para los puntos de consumo de la zona de producción, empotradas en los puntos de consumo de las zonas no productivas de laboratorio, comedor, oficinas, baños y aseos, y a través de tubos superficiales para las luminarias pertenecientes a la zona de producción.

ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

ÍNDICE SUBANEJO 7.3 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

| | | |
|----|---------------------------|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Alumbrado interior | 1 |
| 3. | Curvas fotométricas | 60 |
| 4. | Conclusiones | 64 |

1. Introducción

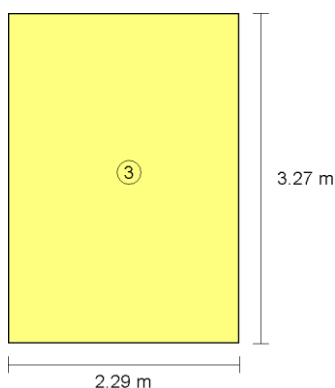
El objetivo de este apartado es describir el diseño y calcular las instalaciones de iluminación interior de las distintas zonas del proyecto.

2. Alumbrado interior

| RECINTO | | | |
|--------------------|------------------------------|----------------------|--|
| Referencia: | DESPACHO DIRECTOR (Oficinas) | Planta: | Planta baja |
| Superficie: | 7.5 m ² | Altura libre: | 3.00 m Volumen: 22.4 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 1.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.96 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

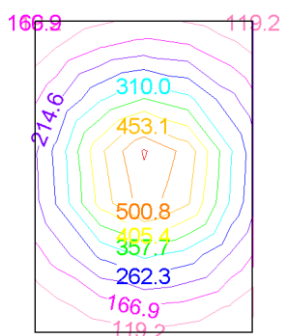
Disposición de las luminarias



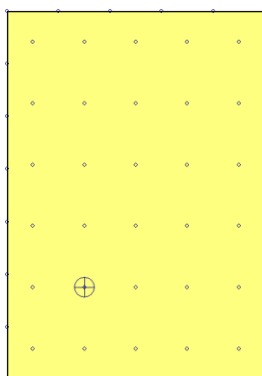
| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 3 | 1 | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4800 | 86 | 62 | 1 x 56.0 |
| | | | | | | Total = 56.0 W |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 272.50 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 376.19 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 0.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 1.90 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 7.50 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 72.44 % |

Valores calculados de iluminancia



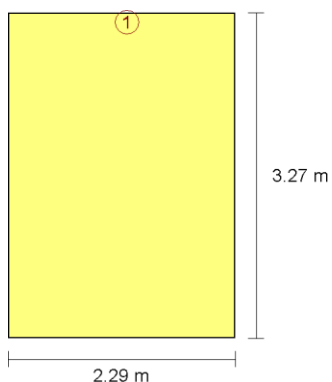
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (272.50 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 54)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

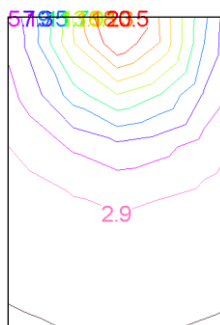
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

Valores calculados de iluminancia



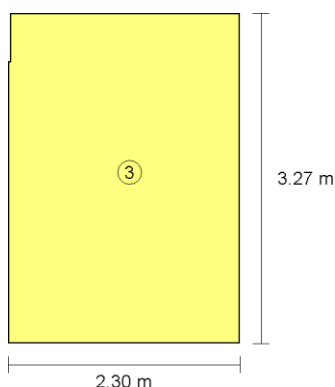
RECINTO

Referencia: DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING (Oficinas) **Planta:** Planta baja
Superficie: 7.5 m² **Altura libre:** 3.00 m **Volumen:** 22.5 m³

Alumbrado normal

| | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 1.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.96 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias



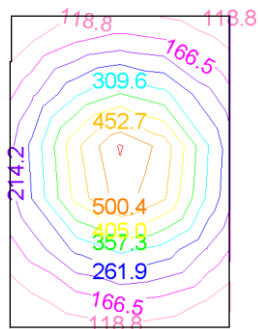
| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 3 | 1 | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4800 | 86 | 62 | 1 x 56.0 |
| | | | | | | Total = 56.0 W |

Valores de cálculo obtenidos

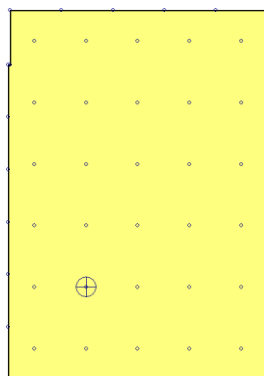
| | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 271.48 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 375.20 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 0.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 1.90 W/m ² |

| | |
|---|-----------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 7.46 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 72.36 % |

Valores calculados de iluminancia



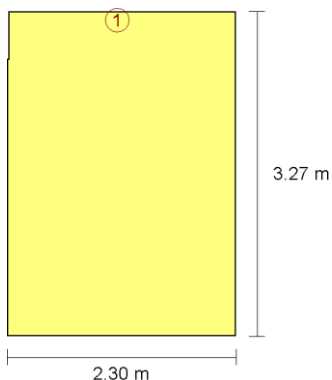
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (271.48 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 55)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

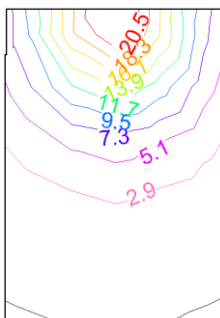
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

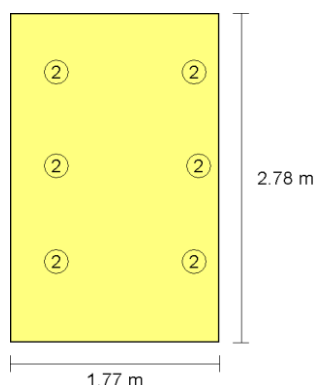
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|--|---|
| Referencia: ASEO HOMBRES (Aseo de planta) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 4.9 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 14.8 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.45 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

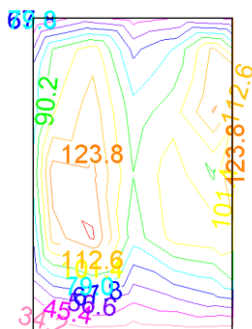


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 6 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 5 | 50 | 6 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 24.0 W |

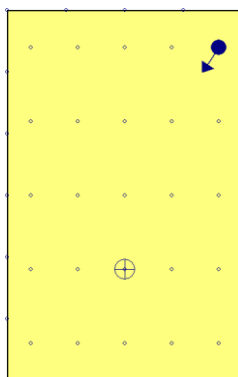
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 83.90 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 109.77 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 1.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 4.40 W/m ² |

| | |
|---|-----------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 4.88 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 76.43 % |

Valores calculados de iluminancia



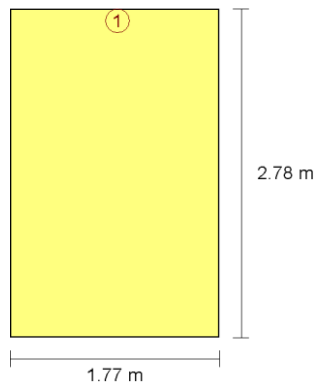
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (83.90 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 1.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 45)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

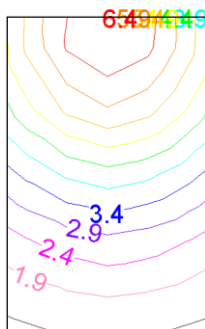


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

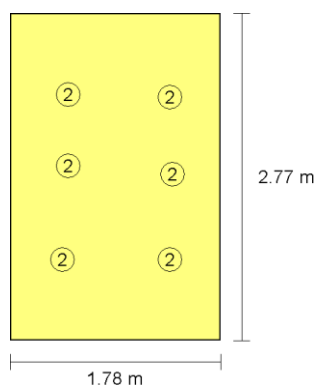
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|--|---|
| Referencia: ASEO MUJERES (Aseo de planta) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 4.9 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 14.8 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.45 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

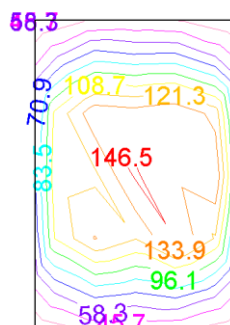


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 6 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 5 | 50 | 6 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 24.0 W |

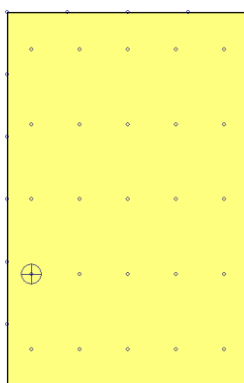
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 108.89 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 131.01 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 0.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 3.70 W/m ² |

| | |
|---|-----------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 4.86 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 83.11 % |

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

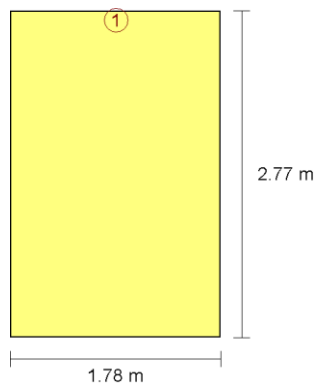


⊕ Iluminancia mínima (108.89 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 45)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

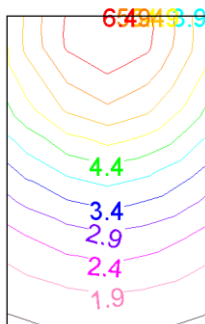


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

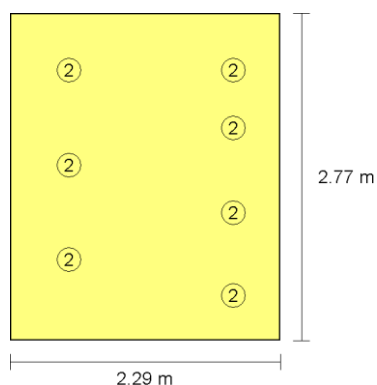
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|---|---|
| Referencia: ASEO DISCAPACITADOS (Aseo de planta) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 6.3 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 19.0 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.52 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

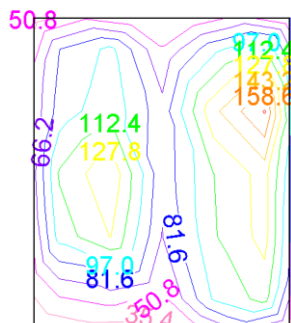


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 7 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 5 | 50 | 7 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 28.0 W |

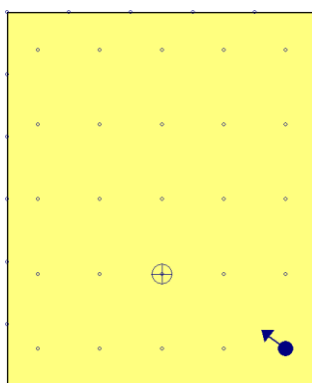
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 65.46 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 114.17 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 6.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 3.80 W/m ² |

| | |
|---|-----------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 4.43 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 57.33 % |

Valores calculados de iluminancia



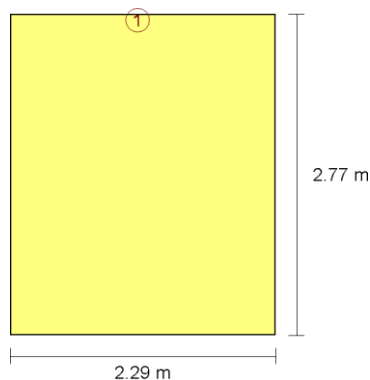
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (65.46 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 6.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 47)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

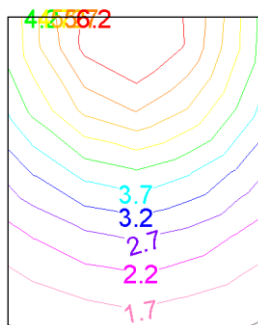


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

Valores calculados de iluminancia



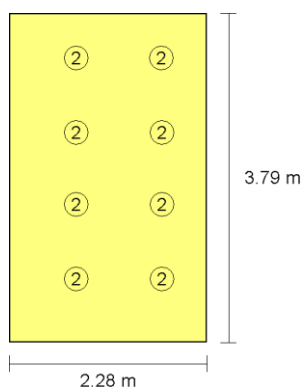
RECINTO

Referencia: VESTUARIO HOMBRES (Aseo de planta) **Planta:** Planta baja
Superficie: 8.6 m² **Altura libre:** 3.00 m **Volumen:** 25.9 m³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo: 0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): 0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos: 0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes: 0.50
Coefficiente de reflectancia en techos: 0.70
Factor de mantenimiento: 0.80
Índice del local (K): 0.59
Número mínimo de puntos de cálculo: 4

Disposición de las luminarias



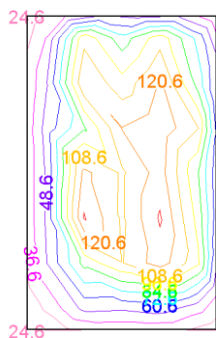
| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 8 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 4 | 50 | 8 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 32.0 W |

Valores de cálculo obtenidos

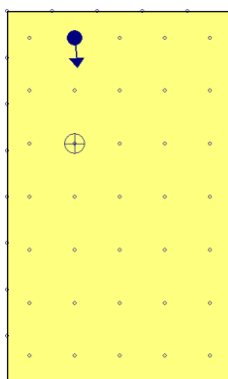
Iluminancia mínima: 82.99 lux
Iluminancia media horizontal mantenida: 112.11 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR): 10.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): 3.30 W/m²

| | |
|---|-----------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 3.70 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 74.03 % |

Valores calculados de iluminancia



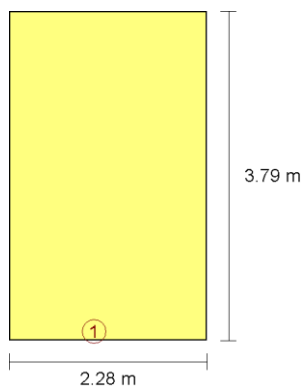
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (82.99 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 10.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 61)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

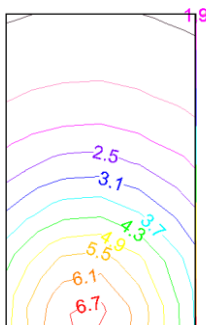


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

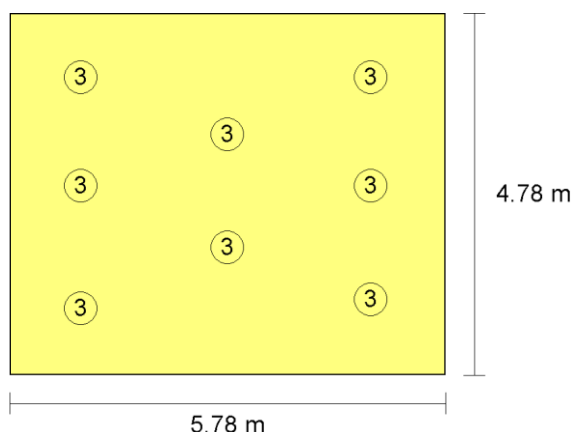
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|---|---|
| Referencia: SALA DE REUNIONES (Oficinas) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 27.7 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 83.0 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 1.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 1.58 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 9 |

Disposición de las luminarias

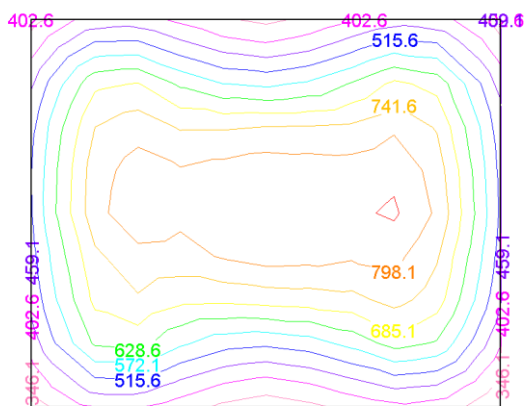


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 3 | 8 | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4800 | 11 | 62 | 8 x 56.0 |
| | | | | | | Total = 448.0 W |

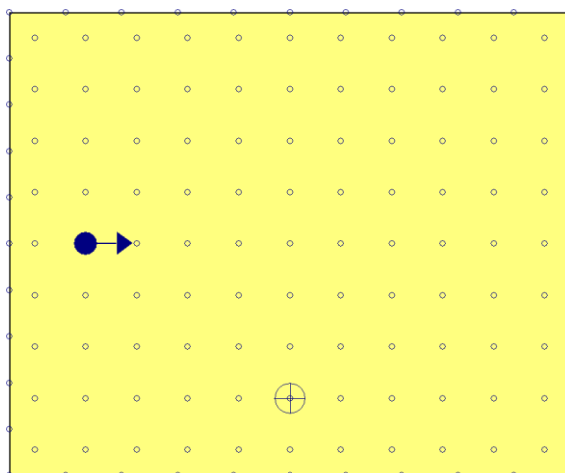
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|------------|
| Iluminancia mínima: | 527.50 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 732.04 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 14.00 |

| | |
|---|------------------------|
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 2.20 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 16.19 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 72.06 % |

Valores calculados de iluminancia



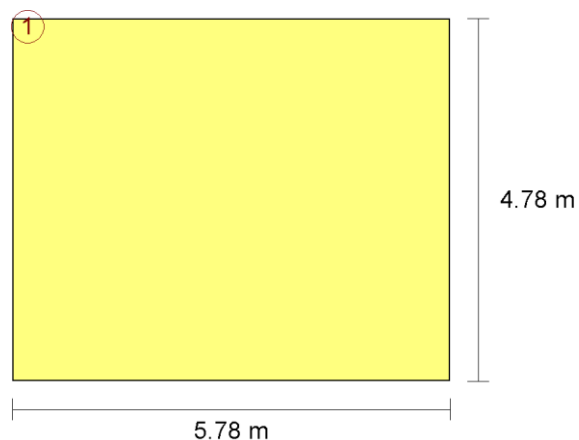
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (527.50 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 139)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

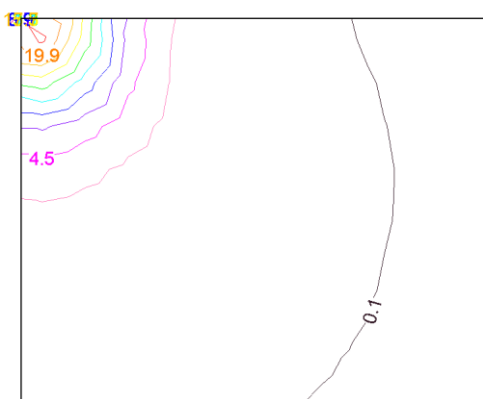


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

Valores calculados de iluminancia



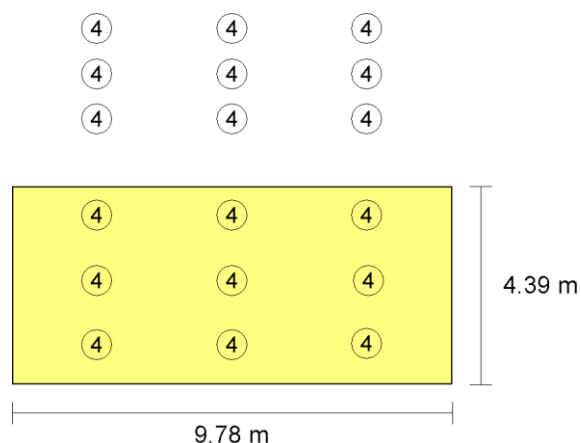
RECINTO

Referencia: ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL (ALMACÉN) **Planta:** Planta baja
Superficie: 43.0 m² **Altura libre:** 3.00 m **Volumen:** 129.0 m³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo: 1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): 0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos: 0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes: 0.50
Coefficiente de reflectancia en techos: 0.70
Factor de mantenimiento: 0.80
Índice del local (K): 2.89
Número mínimo de puntos de cálculo: 16

Disposición de las luminarias



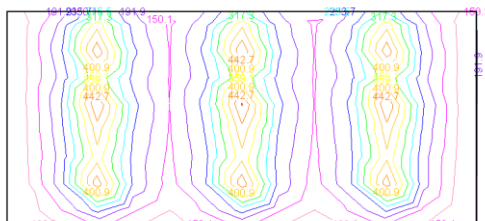
| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 4 | 18 | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 4300 | 5 | 28 | 18 x 49.0 |
| | | | | | | Total = 882.0 W |

Valores de cálculo obtenidos

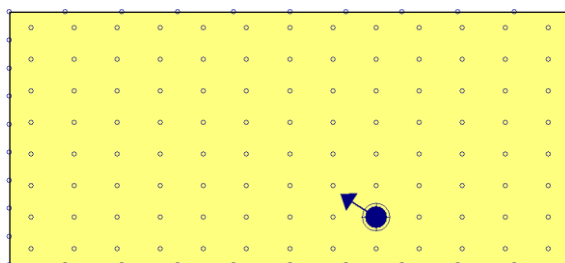
Iluminancia mínima: 130.85 lux
Iluminancia media horizontal mantenida: 264.89 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR): 20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): 3.80 W/m²

| | |
|---|------------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 20.51 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 49.40 % |

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

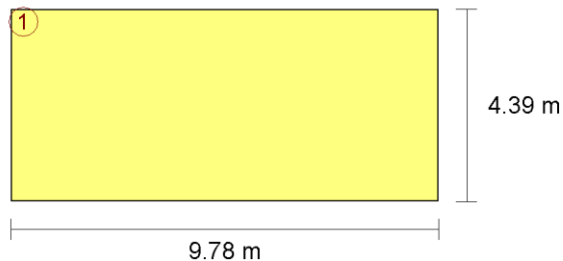


- ⊕ Iluminancia mínima (130.85 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 142)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

①

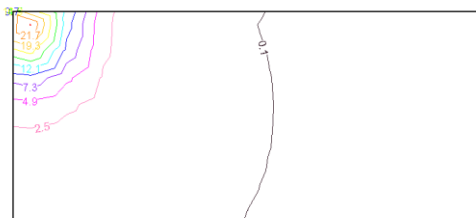


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 2 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.28 m |

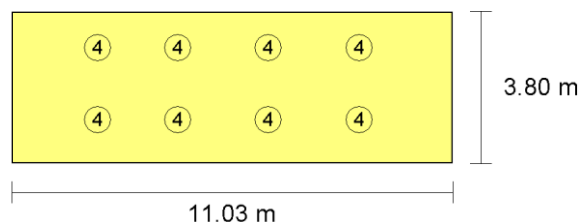
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|---|--|
| Referencia: ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO (ALMACÉN) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 41.9 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 125.6 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 1.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 2.80 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 16 |

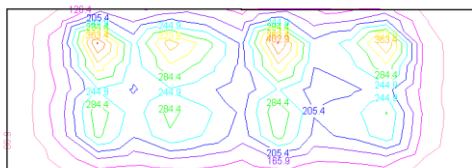
Disposición de las luminarias



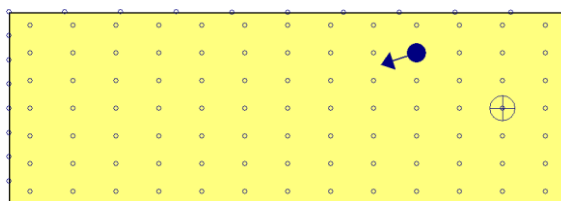
| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 4 | 8 | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 4300 | 11 | 28 | 8 x 49.0 |
| | | | | | | Total = 392.0 W |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 113.65 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 237.22 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 20.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 3.90 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 9.37 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 47.91 % |

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

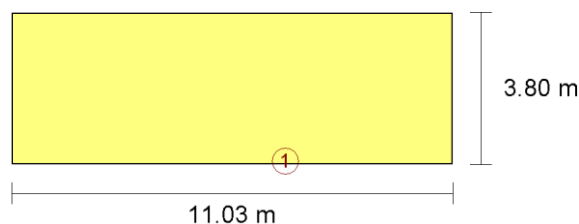


- ⊕ Iluminancia mínima (113.65 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia

| | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias



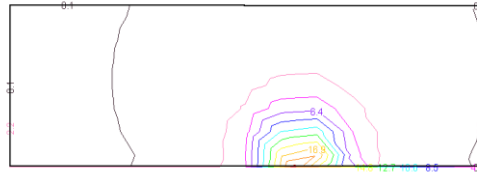
| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |

| | |
|---|--------|
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |
|---|--------|

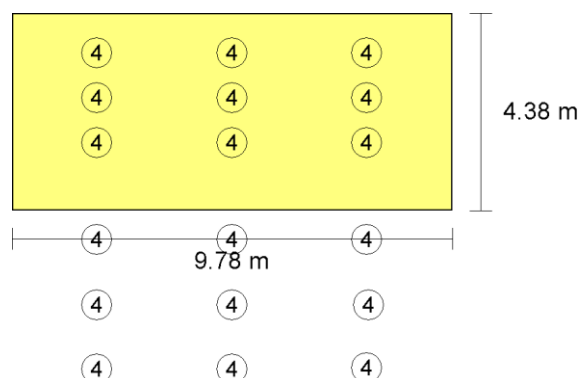
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|---|--|
| Referencia: ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR (ALMACÉN) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 42.8 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 128.5 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 1.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 2.88 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 16 |

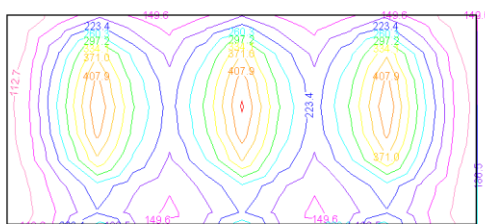
Disposición de las luminarias



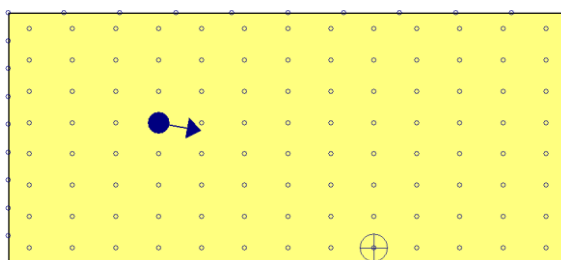
| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 4 | 18 | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 4300 | 5 | 28 | 18 x 49.0 |
| | | | | | | Total = 882.0 W |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|------------------------|
| Iluminancia mínima: | 140.58 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 261.29 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 19.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 3.90 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 20.59 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 53.80 % |

Valores calculados de iluminancia



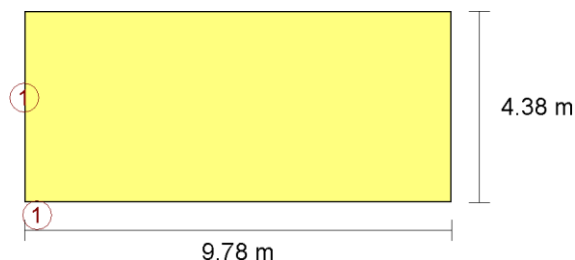
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (140.58 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 142)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

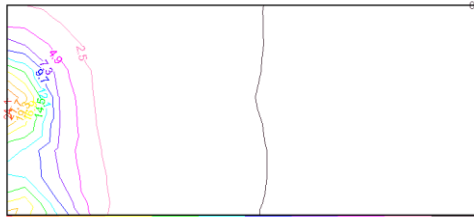


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 2 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.28 m |

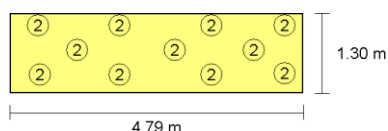
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|--|---|
| Referencia: PASILLO (Pasillos o distribuidores) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 6.2 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 18.7 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.40 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

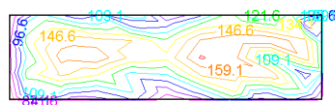
Disposición de las luminarias



| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 11 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 3 | 50 | 11 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 44.0 W |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 110.84 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 151.33 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 10.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 4.60 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 7.07 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 73.25 % |

Valores calculados de iluminancia



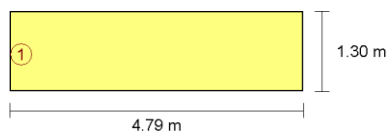
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (110.84 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 10.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 71)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

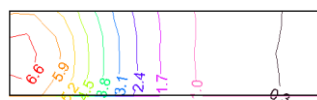
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

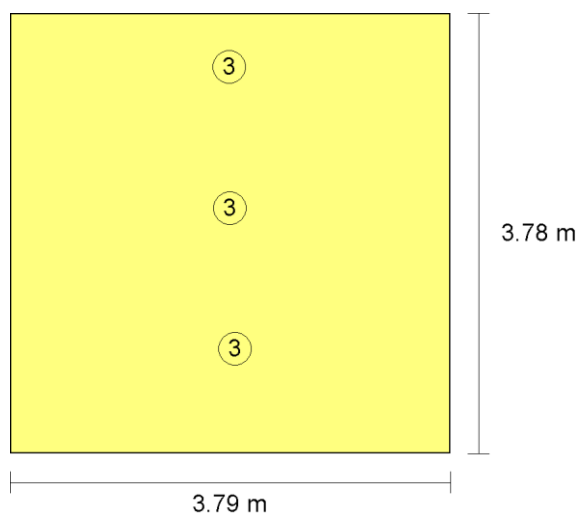
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|--|---|
| Referencia: LABORATORIO (LABORATORIO) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 14.3 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 43.0 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 1.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 1.34 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 9 |

Disposición de las luminarias

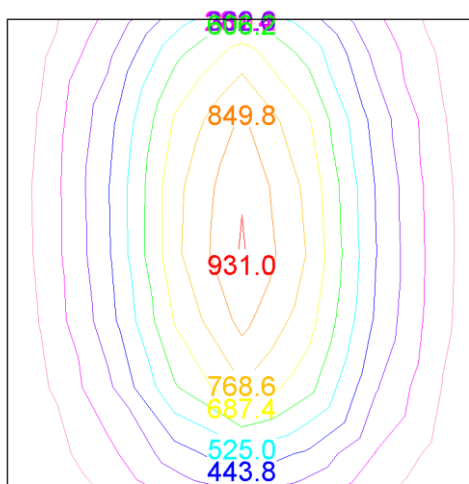


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 3 | 3 | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4800 | 29 | 62 | 3 x 56.0 |
| | | | | | | Total = 168.0 W |

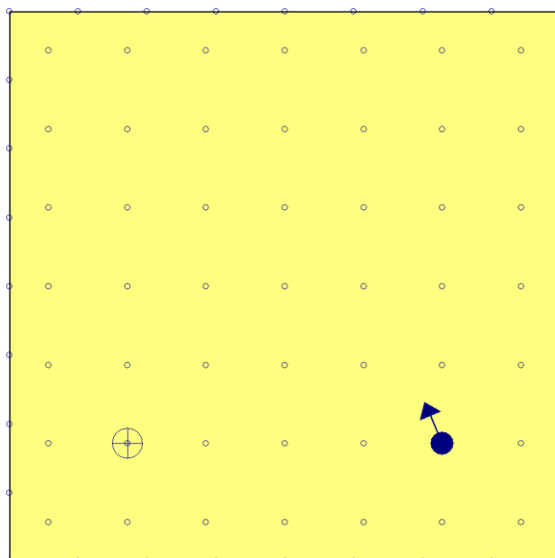
| Valores de cálculo obtenidos |
|------------------------------|
| |

| | |
|---|------------------------|
| Iluminancia mínima: | 342.88 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 617.60 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 15.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 1.80 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 11.73 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 55.52 % |

Valores calculados de iluminancia



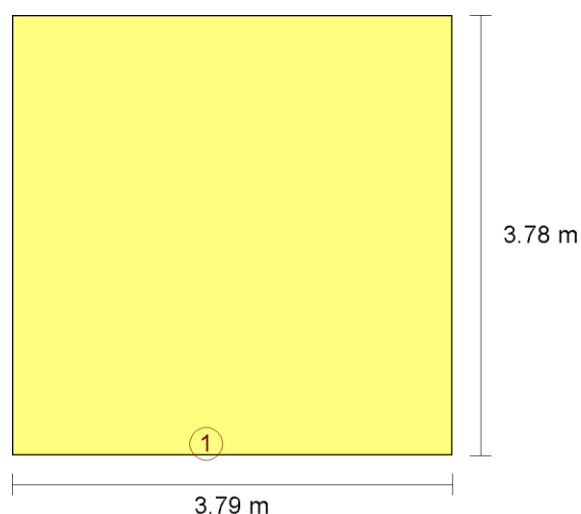
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (342.88 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

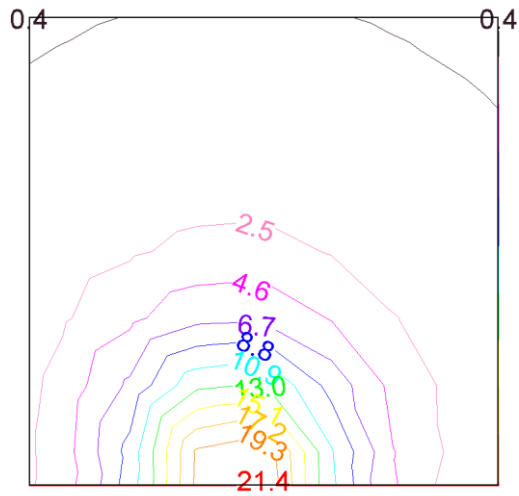
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

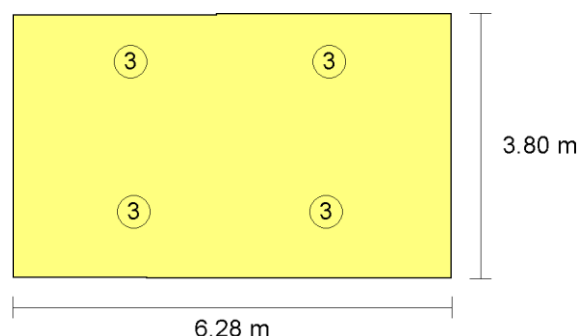
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | | | |
|--------------------|------------------------|----------------------|--|
| Referencia: | RECEPCIÓN (Vestíbulos) | Planta: | Planta baja |
| Superficie: | 23.8 m ² | Altura libre: | 3.00 m Volumen: 71.4 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.98 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

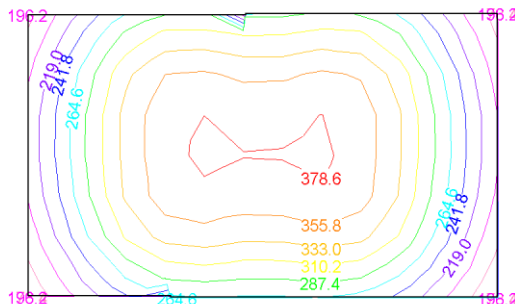


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 3 | 4 | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4800 | 21 | 62 | 4 x 56.0 |
| | | | | | | Total = 224.0 W |

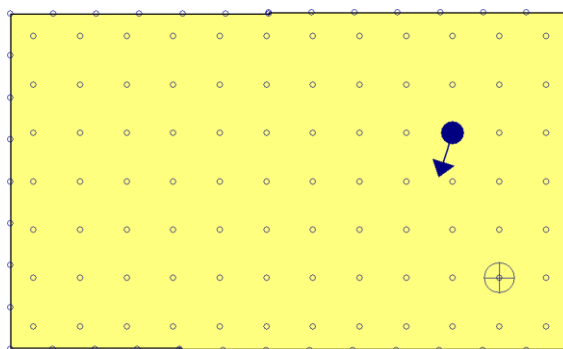
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 255.79 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 336.65 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 14.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 2.70 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 9.41 W/m ² |

Factor de uniformidad: 75.98 %

Valores calculados de iluminancia



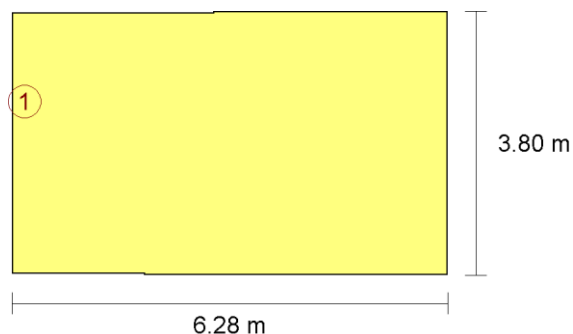
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (255.79 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 128)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

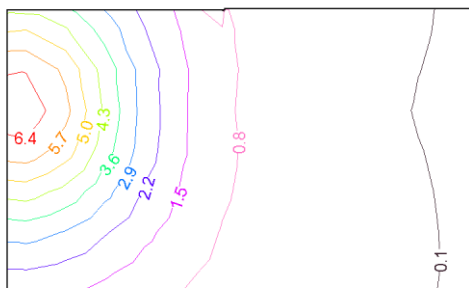
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

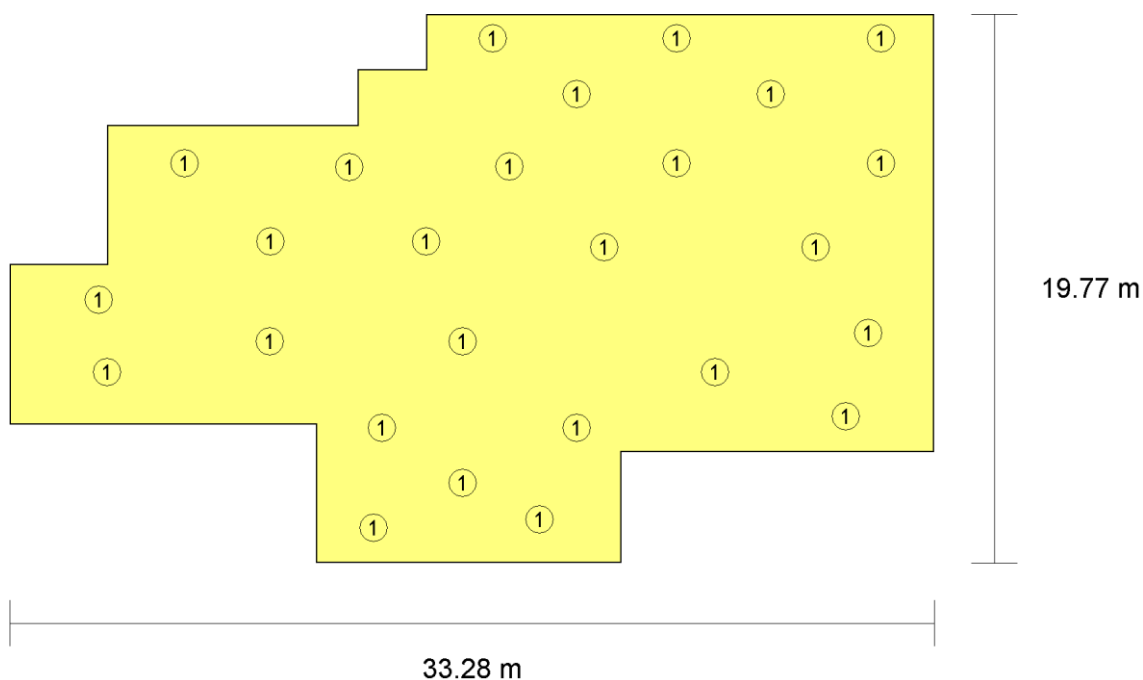
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|--|---|
| Referencia: ZONA DE PRODUCCIÓN (ZONA DE PRODUCCIÓN) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 485.2 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 1455.6 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 3.44 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 25 |

Disposición de las luminarias

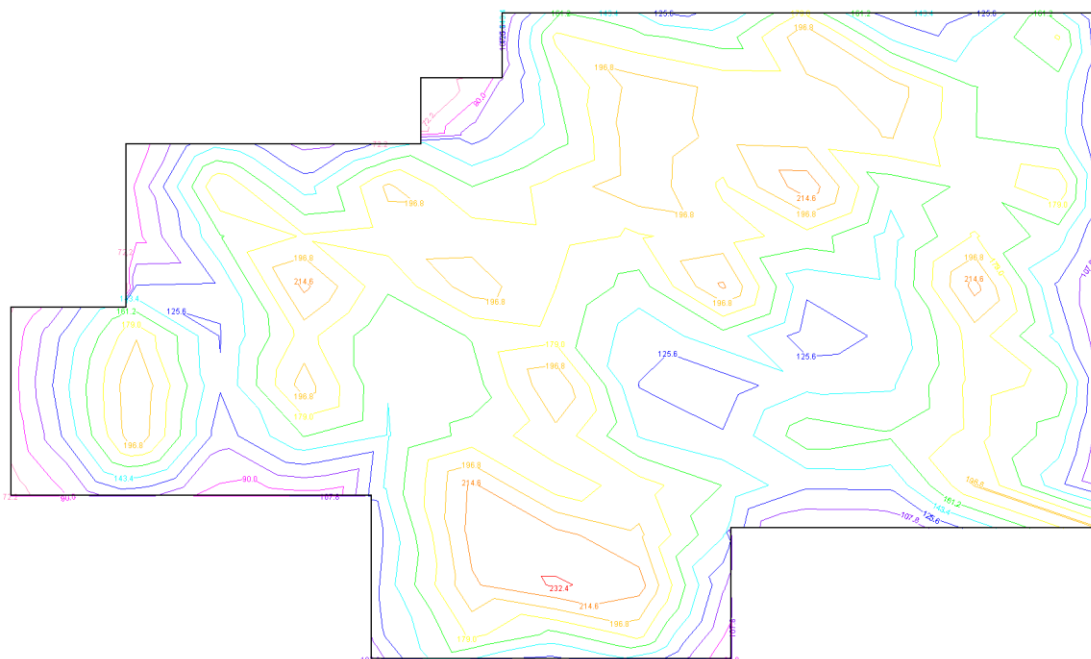


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 | 26 | Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W | 12300 | 3 | 28 | 26 x 176.0 |
| | | | | | | Total = 4576.0 W |

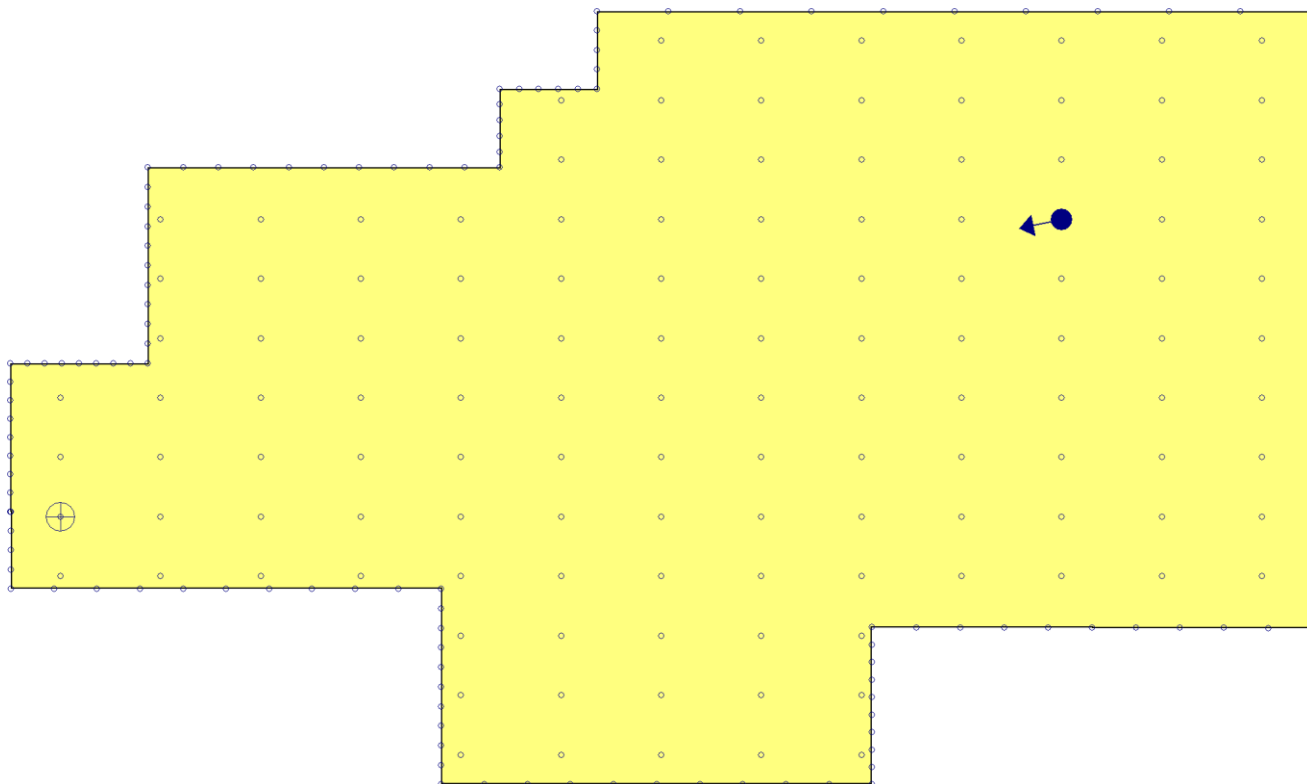
Valores de cálculo obtenidos

| | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 115.43 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 168.58 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 21.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 5.50 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 9.43 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 68.47 % |

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

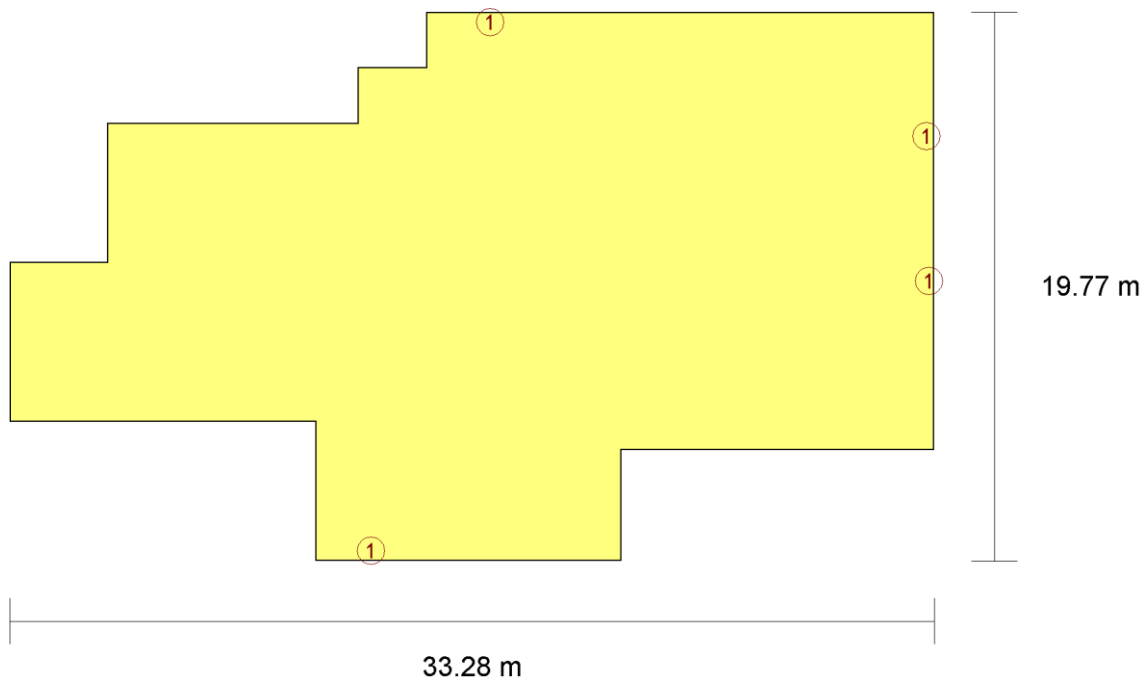


- ⊕ Iluminancia mínima (115.43 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 250)

Alumbrado de emergencia

| | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

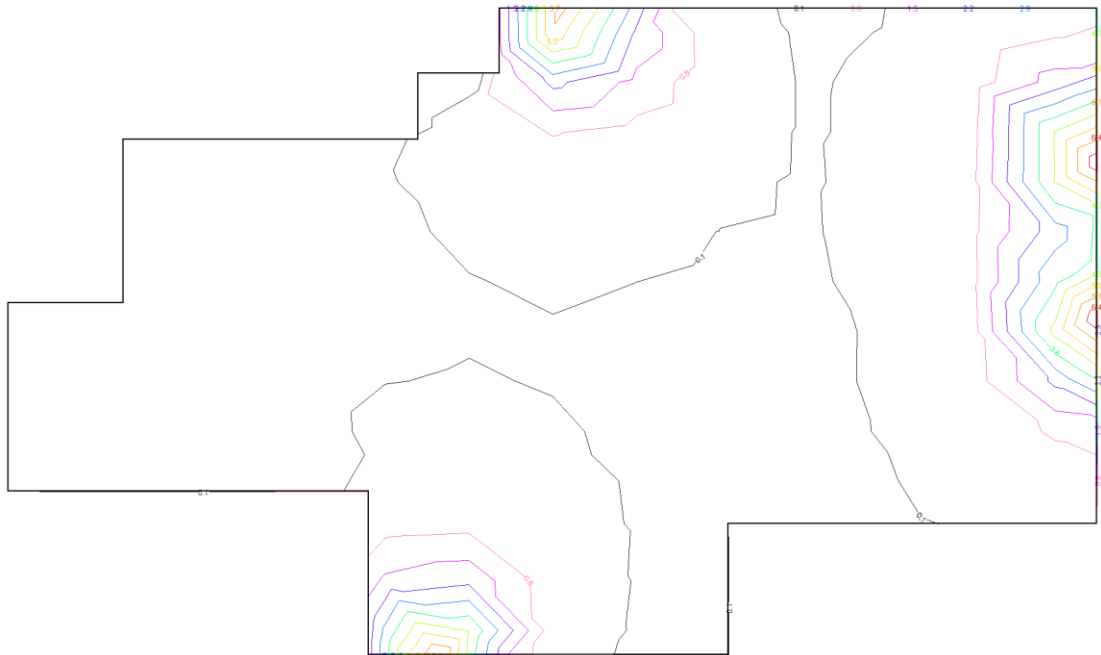
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 4 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

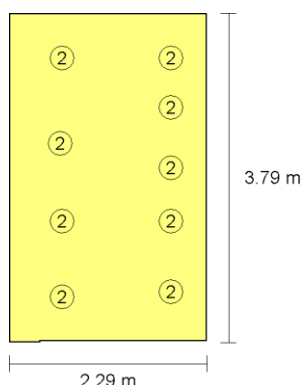
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|---|---|
| Referencia: VESTUARIO MUJERES (Aseo de planta) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 8.6 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 25.9 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.59 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

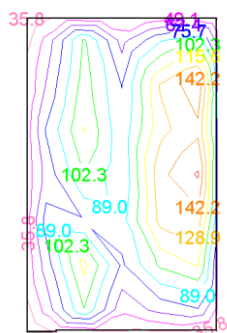


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 9 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 4 | 50 | 9 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 36.0 W |

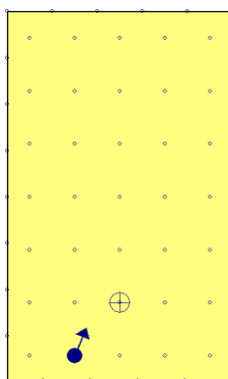
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 73.42 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 110.82 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 11.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 3.70 W/m ² |

| | |
|---|-----------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 4.18 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 66.26 % |

Valores calculados de iluminancia



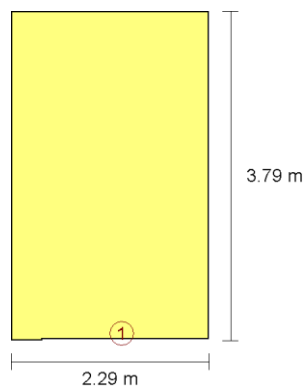
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (73.42 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 11.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 62)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

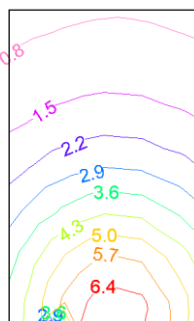


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

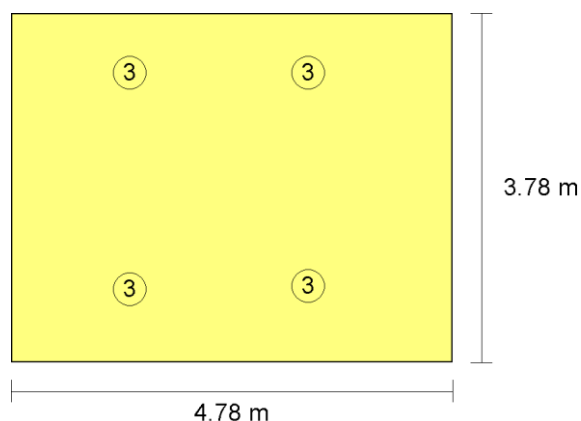
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | | | |
|--------------------|---------------------------|----------------------|--|
| Referencia: | COMEDOR (Estar - comedor) | Planta: | Planta baja |
| Superficie: | 18.1 m ² | Altura libre: | 3.00 m Volumen: 54.3 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.96 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

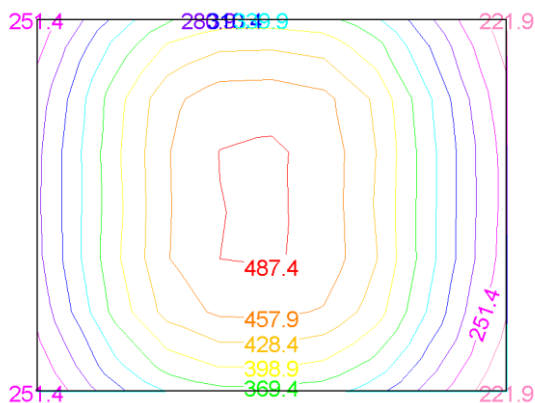


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 3 | 4 | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4800 | 21 | 62 | 4 x 56.0 |
| | | | | | | Total = 224.0 W |

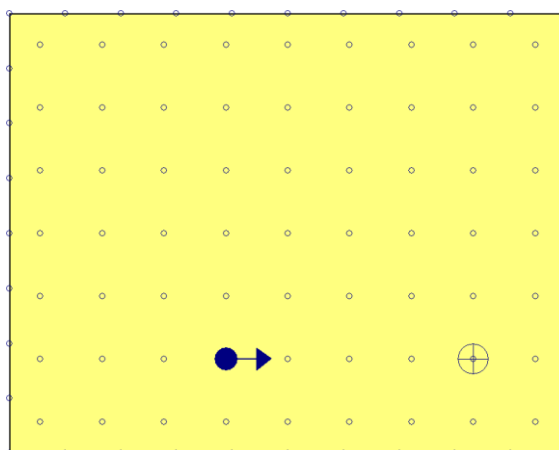
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|------------|
| Iluminancia mínima: | 335.99 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 430.42 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 15.00 |

| | |
|---|------------------------|
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 2.80 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 12.37 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 78.06 % |

Valores calculados de iluminancia



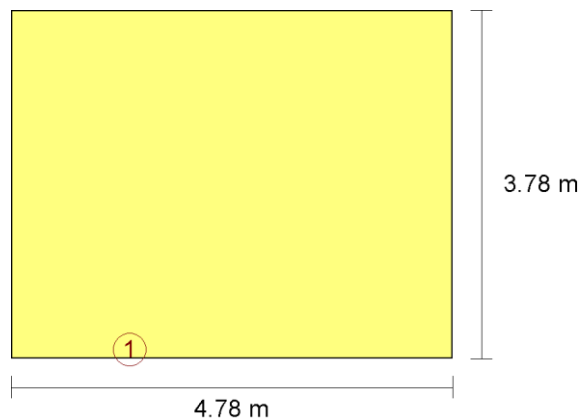
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (335.99 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 99)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

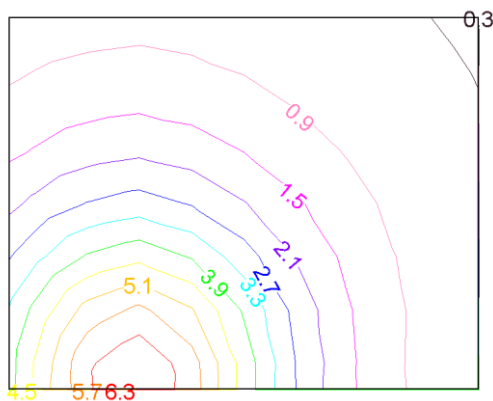
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

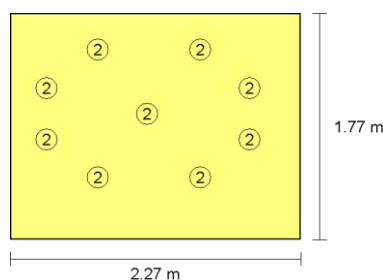
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------|--|
| Referencia: | MÁQUINAS (MÁQUINAS) | Planta: | Planta baja |
| Superficie: | 4.0 m ² | Altura libre: | 3.00 m Volumen: 12.0 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.45 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

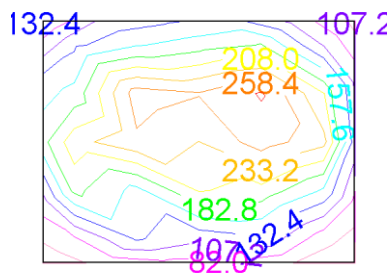
Disposición de las luminarias



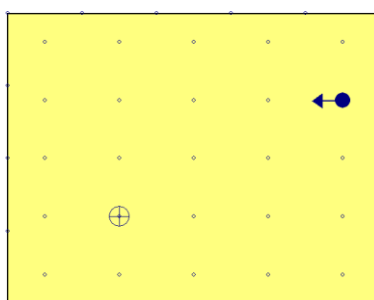
| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 9 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 4 | 50 | 9 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 36.0 W |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 149.31 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 227.15 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 1.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 3.90 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 8.97 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 65.73 % |

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

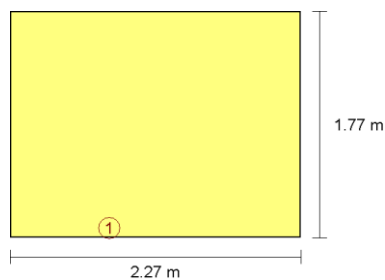


- ⊕ Iluminancia mínima (149.31 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 1.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 43)

Alumbrado de emergencia

| | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias



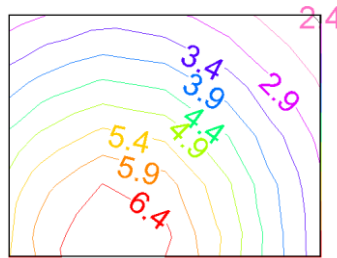
| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|-------------|
|----|----------|-------------|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |
|---|---|---|

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

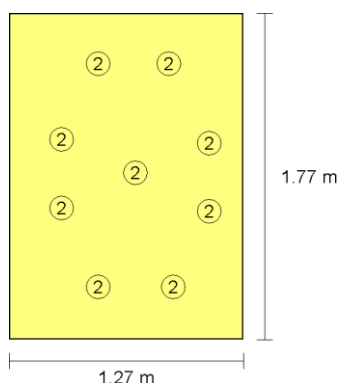
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------|---|
| Referencia: | LIMPIEZA (LIMPIEZA) | Planta: | Planta baja |
| Superficie: | 2.2 m ² | Altura libre: | 3.00 m Volumen: 6.7 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.39 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

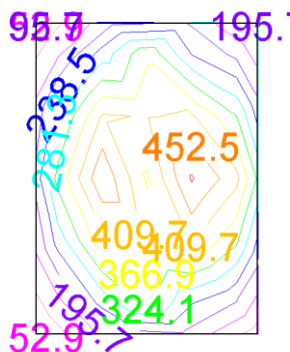


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 9 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 4 | 50 | 9 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 36.0 W |

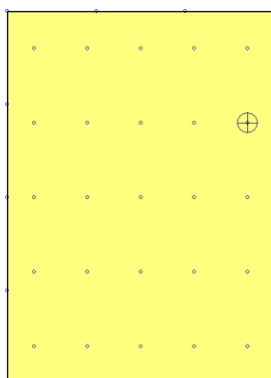
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 325.71 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 393.97 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 0.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 4.00 W/m ² |

| | |
|---|------------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 16.01 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 82.67 % |

Valores calculados de iluminancia



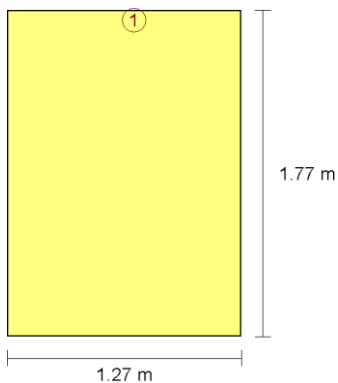
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (325.71 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 39)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

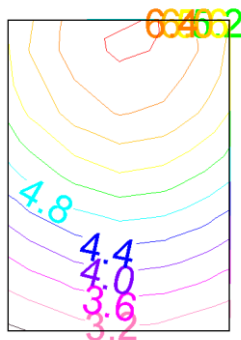
Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

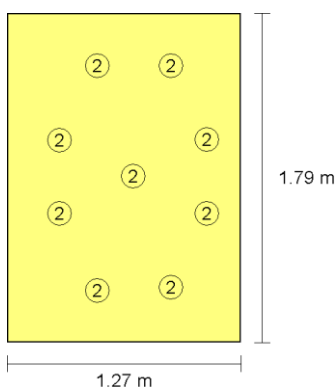
Valores calculados de iluminancia



| RECINTO | |
|--|--|
| Referencia: MANTENIMIENTO (MANTENIMIENTO) | Planta: Planta baja |
| Superficie: 2.3 m ² | Altura libre: 3.00 m Volumen: 6.8 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|--|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.39 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias

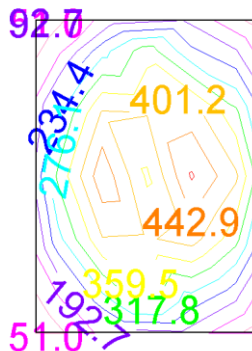


| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 9 | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 129 | 4 | 50 | 9 x 4.0 |
| | | | | | | Total = 36.0 W |

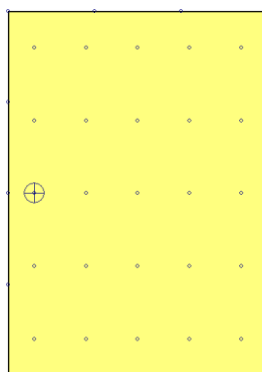
| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 326.92 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 389.84 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 0.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 4.00 W/m ² |

| | |
|---|------------------------|
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 15.88 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 83.86 % |

Valores calculados de iluminancia



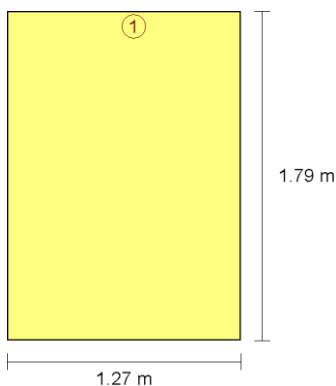
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (326.92 lux)
- ⊙ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 39)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coefficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coefficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias

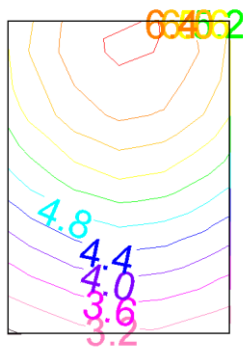


| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes |

Valores de cálculo obtenidos

| | |
|--|----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 0.00 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 100.00 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.19 m |

Valores calculados de iluminancia



3. Curvas fotométricas

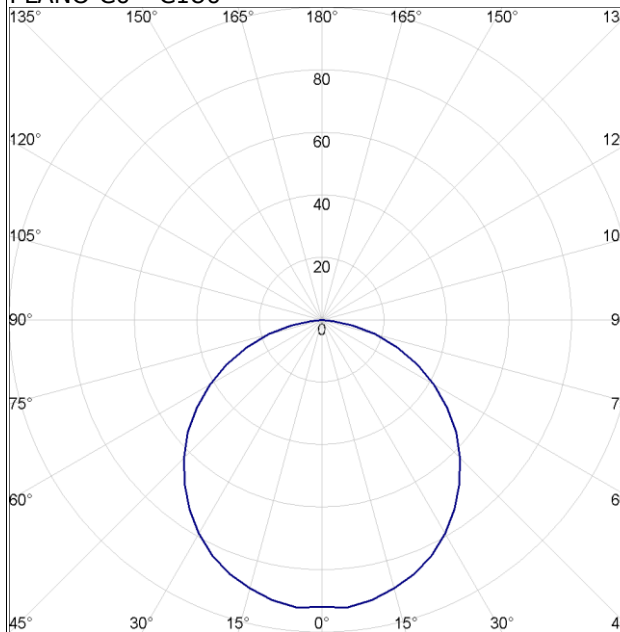
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

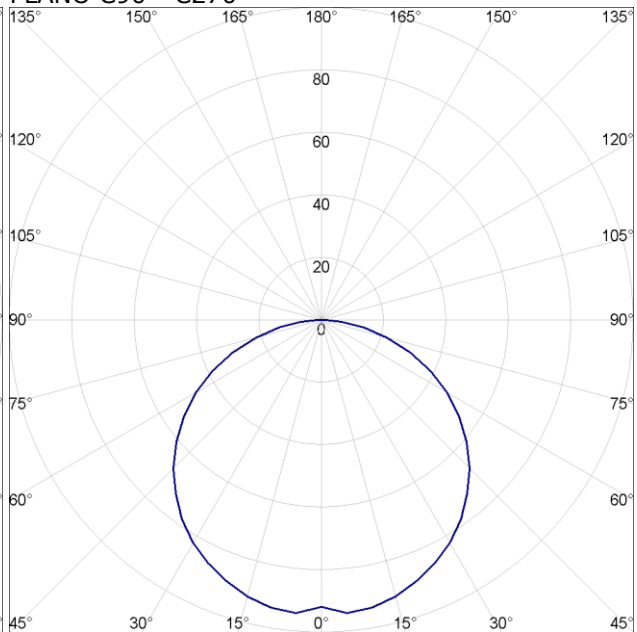
Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 26)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



Tipo 2

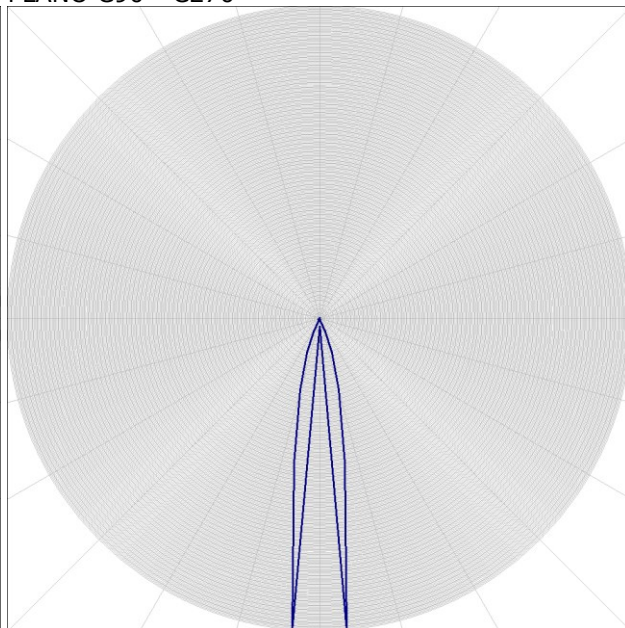
Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 74)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

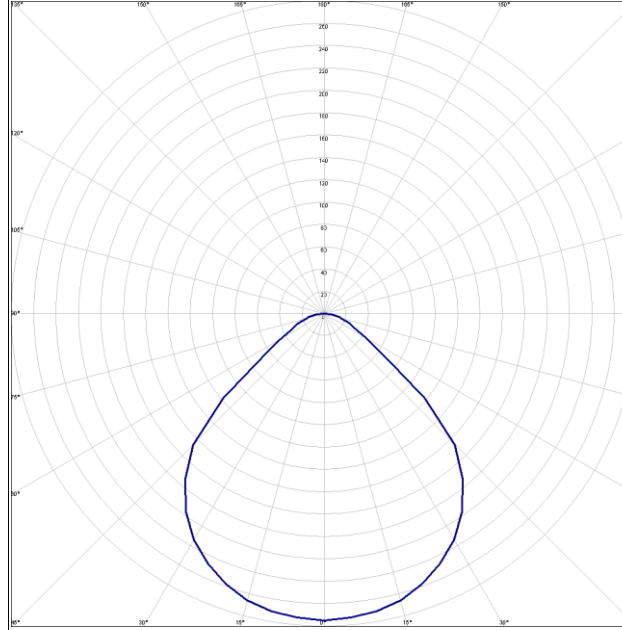


Tipo 3

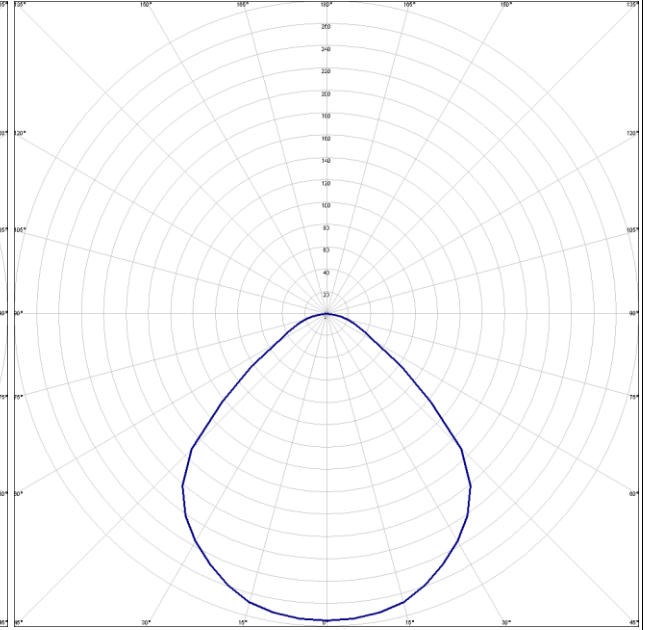
Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 21)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

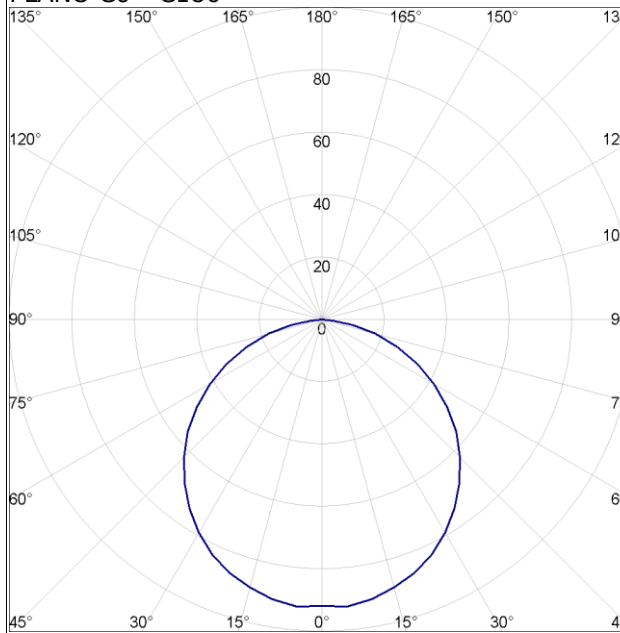


Tipo 4

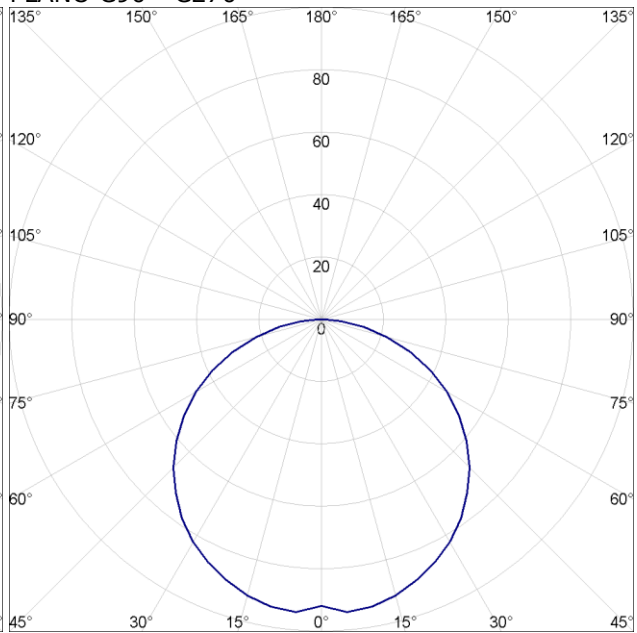
Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 26)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



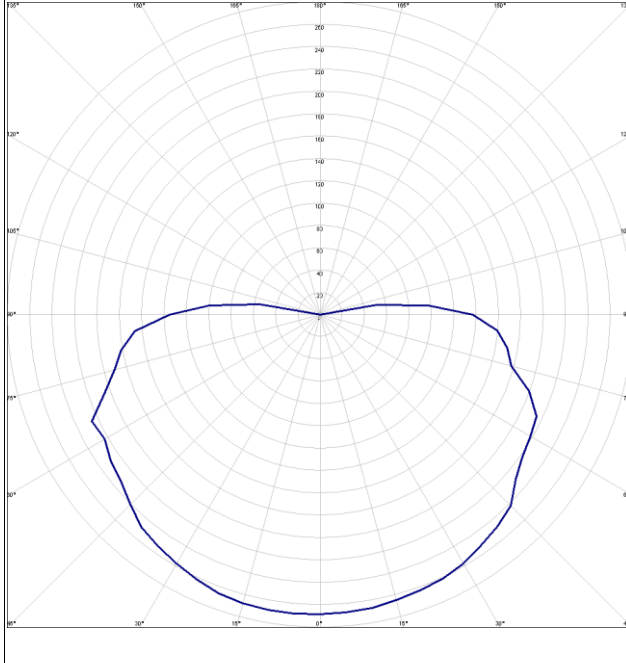
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Tipo 1

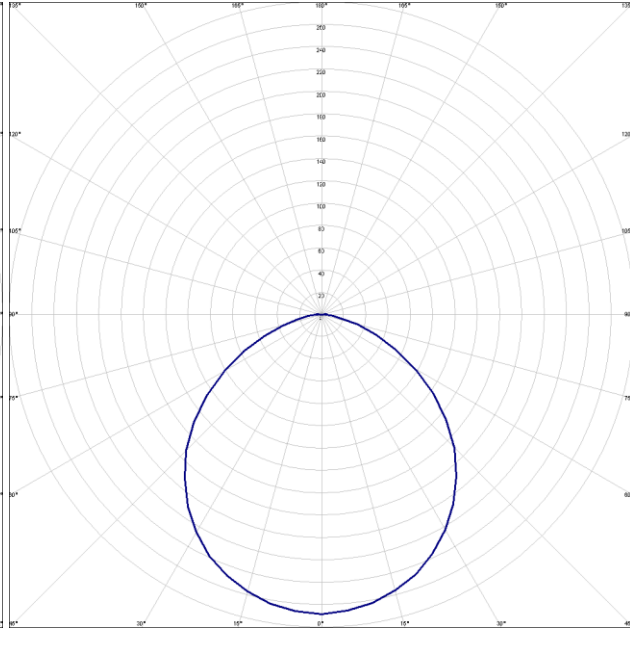
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 27)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



4. Conclusiones

De la redacción del presente su anejo podemos concluir que el diseño de la instalación cumple perfectamente con las necesidades lumínicas de la industria.

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se muestran los tipos de luminarias utilizados y sus características, la cantidad de luminarias utilizadas en cada recinto y la potencia total de dichas luminarias, de acuerdo a las necesidades lumínicas de cada recinto.

Tabla 1. Resumen de necesidades lumínicas

| RECINTO | TIPO DE LUMINARIAS | CANTIDAD | POTENCIA POR LUMINARIA (W) | POTENCIA TOTAL (W) |
|------------------|---|----------|----------------------------|--------------------|
| Recepción | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4 | 56 | 224 |
| Pasillo oficinas | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido | 11 | 4 | 44 |

| | (3000K) | | | |
|---------------------------|---|---|----|-------|
| Despacho director | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 1 | 56 | 56 |
| Despacho comercial | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 1 | 56 | 56 |
| Sala de reuniones | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 8 | 56 | 448 |
| Aseo hombres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W | 6 | 4 | 24 |
| Aseo mujeres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 6 | 4 | 24 |
| Aseo discapacitados | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 7 | 4 | 28 |
| Vestuario hombres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Vestuario mujeres | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala máquinas | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala de limpieza | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala de mantenimiento | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Sala de máquinas | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) | 9 | 4 | 36 |
| Comedor | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4 | 56 | 224 |
| Laboratorio | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 3 | 56 | 168 |
| Almacén m.prima principal | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 9 | 49 | 441,5 |
| Almacén m.prima | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 9 | 49 | 441,5 |

| auxiliar | | | | |
|----------------------------|---|----|-----|------|
| Almacén producto terminado | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W | 8 | 49 | 392 |
| Zona de producción | Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W | 26 | 176 | 4576 |
| Alumbrado de emergencia | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes | 23 | 6 | 138 |

ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 7.4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE SUBANEJO 7.4 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Legislación aplicable | 1 |
| 3. | Cálculo de la instalación de fontanería | 1 |
| 3.1 | Criterios de cálculo | 1 |
| 3.2 | Resultados | 4 |
| 3.3 | Comprobaciones | 10 |
| 4. | Conclusiones | 24 |

1. Introducción

El objetivo de este apartado del proyecto es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

2. Legislación aplicable

Para la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

3. Cálculo de la instalación de fontanería

3.1 Criterios de cálculo

Cálculo hidráulico

Las pérdidas de presión en cada tramo de la red se calculan con la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

h_p : Pérdida de carga (mca)
L: Longitud de la conducción (m)
Q: Caudal que circula por la conducción (m³/s)
g: Aceleración de la gravedad (m/s²)
D: Diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción 'f' es función de:

El número de Reynolds (Re)

Es un número adimensional. Su valor indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento. Representa la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas en la tubería.

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

V: Velocidad del fluido en la conducción (m/s)
D: Diámetro interior de la conducción (m)
 ν : Viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

La rugosidad relativa (e/D)

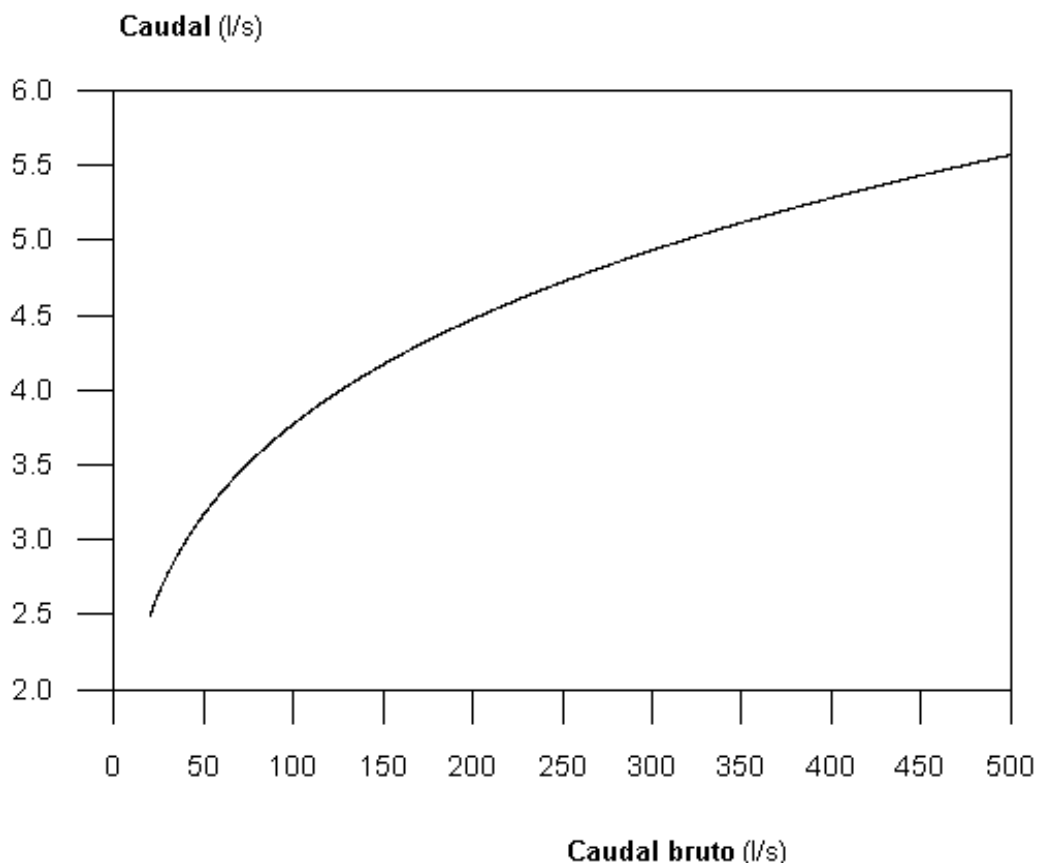
Traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

Para el cálculo del factor de fricción se utiliza la fórmula de Colebrook-White. Mediante un cálculo iterativo, se obtiene un resultado exacto del factor de fricción.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right)$$

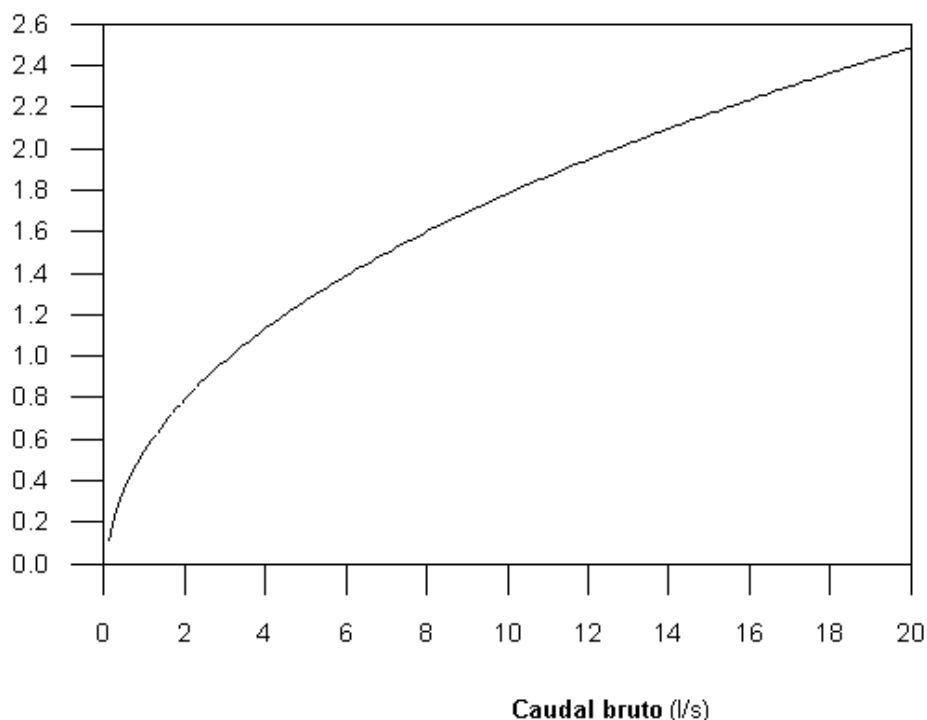
Simultaneidad

$$Q_t > 20 \quad Q_{min} > 0 \quad x_1 = 1.7 \quad x_2 = 0.21 \quad x_3 = -0.7$$



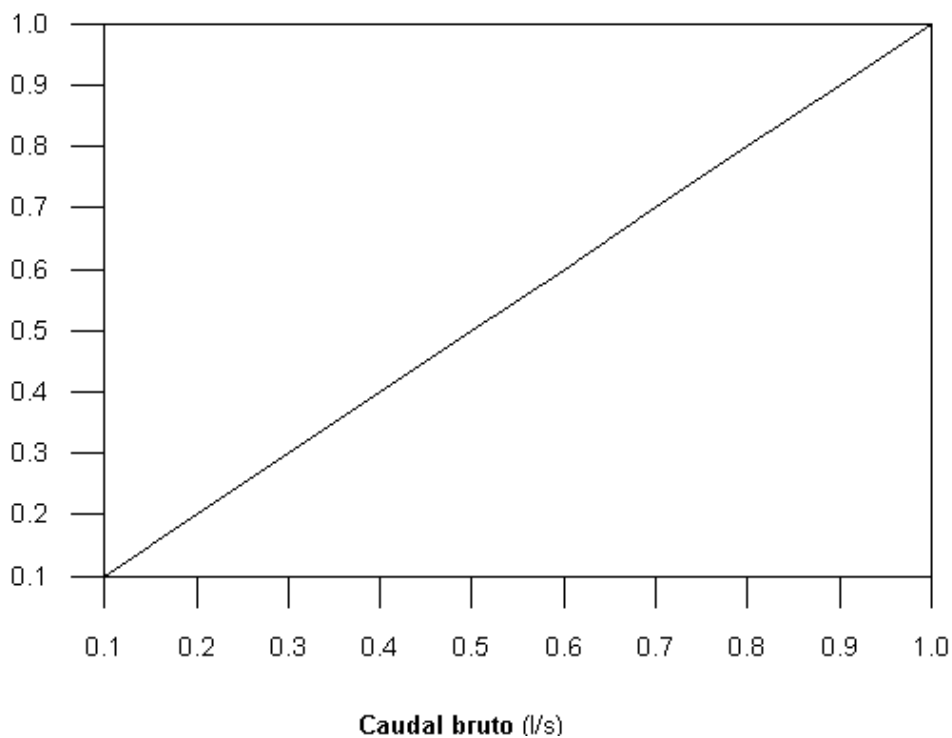
$$Q_t \leq 20 \quad Q_{\min} < 0.5 \quad x_1 = 0.682 \quad x_2 = 0.45 \quad x_3 = -0.14$$

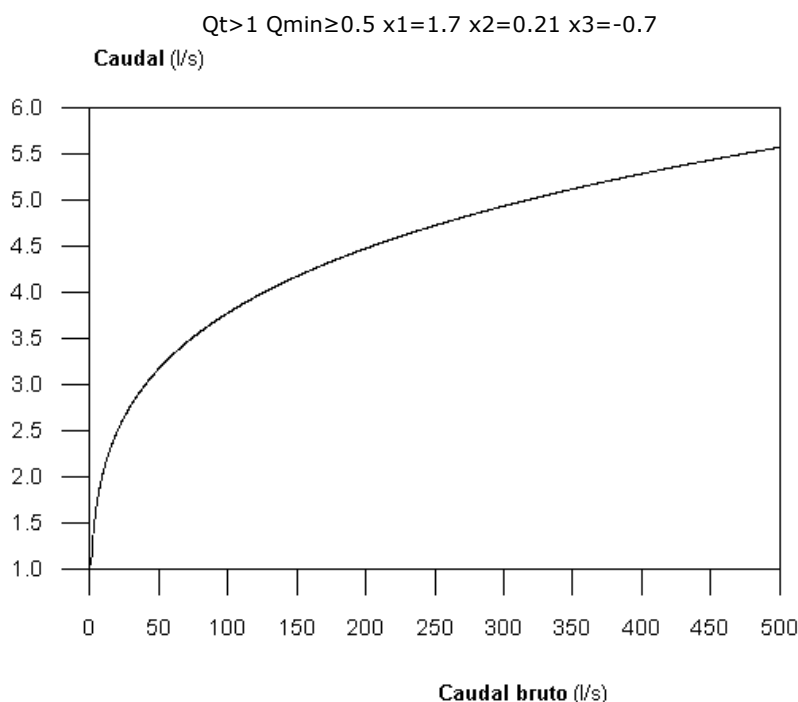
Caudal (l/s)



$$Q_t \leq 1 \quad Q_{\min} \geq 0.5 \quad x_1 = 1 \quad x_2 = 1 \quad x_3 = 0$$

Caudal (l/s)





3.2 Resultados

AC1 Planta Acometida

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|-----------------|----------------|----------|----------------|----------|-------------------|-------------------|------------|--------------|--------------------|--------------------|
| Referencia | L_r (m) | L_{eq} (m) | Q_b (l/s) | K | Q_k (l/s) | h (m) | D_{int} (mm) | D_{com} (mm) | v (m/s) | J (mca/m) | P_{ent} (mca) | P_{sal} (mca) |
| TH1 | 0.241 | 0.289 | 10.85 | 0.170877 | 1.85 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.44 | 0.437 | 42.11 | 41.99 |

Tubo de alimentación

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|-----------------|----------------|----------|----------------|----------|-------------------|-------------------|------------|--------------|--------------------|--------------------|
| Referencia | L_r (m) | L_{eq} (m) | Q_b (l/s) | K | Q_k (l/s) | h (m) | D_{int} (mm) | D_{com} (mm) | v (m/s) | J (mca/m) | P_{ent} (mca) | P_{sal} (mca) |
| TH2 | 0.5 | 1.26 | 10.85 | 0.170877 | 1.85 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.44 | 0.437 | 41.49 | 40.94 |
| TH3 | 1.577 | 3.752 | 10.85 | 0.170877 | 1.85 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.44 | 0.437 | 36.44 | 34.8 |
| TH31 | 1.143 | 2.572 | 10.85 | 0.170877 | 1.85 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.44 | 0.437 | 34.8 | 33.67 |
| TH32 | 5.348 | 6.417 | 10.85 | 0.170877 | 1.85 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.44 | 0.437 | 33.17 | 30.37 |
| TH33 | 1.763 | 2.115 | 10.65 | 0.172525 | 1.84 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.41 | 0.43 | 30.37 | 29.46 |
| TH34 | 21.91 | 26.292 | 10.45 | 0.174219 | 1.82 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.38 | 0.423 | 29.46 | 18.35 |
| TH35 | 0.694 | 0.833 | 10.25 | 0.175962 | 1.8 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.35 | 0.416 | 18.35 | 18 |
| TH36 | 1.251 | 1.501 | 10.05 | 0.177757 | 1.79 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.31 | 0.408 | 18 | 17.39 |
| TH37 | 0.668 | 0.801 | 8.8 | 0.190305 | 1.67 | 0 | 26.2 | Ø32 | 3.11 | 0.363 | 17.39 | 17.1 |
| TH38 | 0.506 | 0.608 | 7.55 | 0.2058 | 1.55 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.88 | 0.317 | 17.1 | 16.91 |
| TH39 | 0.172 | 0.206 | 7.4 | 0.207914 | 1.54 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.85 | 0.312 | 16.91 | 16.84 |
| TH40 | 0.172 | 0.206 | 7.3 | 0.209359 | 1.53 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.83 | 0.308 | 16.84 | 16.78 |
| TH41 | 0.209 | 0.251 | 7.15 | 0.211581 | 1.51 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.81 | 0.302 | 16.78 | 16.7 |
| TH42 | 0.849 | 1.019 | 5.9 | 0.233202 | 1.38 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.55 | 0.255 | 16.7 | 16.44 |

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
| Referencia | L _r (m) | L _{eq} (m) | Q _b (l/s) | K | Q _k (l/s) | h (m) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (mca/m) | P _{ent} (mca) | P _{sal} (mca) |
| TH43 | 5.831 | 6.998 | 5.8 | 0.23522 | 1.36 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.53 | 0.251 | 16.44 | 14.69 |
| TH44 | 4.564 | 5.476 | 5.7 | 0.237289 | 1.35 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.51 | 0.247 | 14.69 | 13.33 |
| TH45 | 0.77 | 0.924 | 4.45 | 0.280899 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 13.33 | 13.13 |
| TH46 | 0.097 | 0.117 | 4.3 | 0.290698 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 13.13 | 13.11 |
| TH47 | 0.205 | 0.246 | 4.15 | 0.301205 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 13.11 | 13.06 |
| TH48 | 0.866 | 1.039 | 4.05 | 0.308642 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 13.06 | 12.83 |
| TH49 | 0.632 | 0.759 | 2.8 | 0.446429 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 12.83 | 12.67 |
| TH50 | 0.568 | 0.682 | 1.55 | 0.806452 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 12.67 | 12.52 |
| TH51 | 1.225 | 1.47 | 1.45 | 1 | 1.45 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.69 | 0.28 | 12.52 | 12.11 |
| TH52 | 0.925 | 1.11 | 1.25 | 1 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 12.11 | 11.88 |

Derivación particular

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---|-------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
| Referencia | L _r (m) | L _{eq} (m) | Q _b (l/s) | K | Q _k (l/s) | h (m) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (mca/m) | P _{ent} (mca) | P _{sal} (mca) |
| TH53 | 0.19 | 0.227 | 1.25 | 1 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 11.88 | 11.83 |

Derivación particular interior

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---|-------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
| Referencia | L _r (m) | L _{eq} (m) | Q _b (l/s) | K | Q _k (l/s) | h (m) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (mca/m) | P _{ent} (mca) | P _{sal} (mca) |
| TH54 | 2.235 | 3.621 | 1.25 | 1 | 1.25 | 0 | 26.2 | Ø32 | 2.32 | 0.214 | 11.33 | 10.55 |

| Abreviaturas utilizadas | | | |
|-------------------------|---|------------------|------------------------------------|
| P | Presión (mca) | J | Pérdida de carga localizada (mca) |
| P _{min} | Presión mínima (mca) | J | Pérdida de carga del tramo (mca/m) |
| P _{max} | Presión máxima (mca) | D | Diámetro (mm) |
| P _{ent} | Presión de entrada (mca) | D _{int} | Diámetro interior comercial (mm) |
| P _{sal} | Presión de salida (mca) | D _{com} | Diámetro comercial (mm) |
| Q | Caudal (l/s) | L _r | Longitud medida sobre planos (m) |
| Q _b | Caudal bruto (l/s) | L _{eq} | Longitud equivalente (m) |
| K | Coefficiente de simultaneidad | h | Desnivel (%) |
| Q _s | Caudal, con simultaneidad aplicada (Q _b x K) (l/s) | v | Velocidad (m/s) |

Puntos de acometida

Punto de acometida

Punto de acometida enterrado de abastecimiento de agua potable

Contadores

Preinstalación de contador

Preinstalación de contador de agua

Datos para dimensionamiento y comprobación

Pérdida de carga localizada 4.5 mca

Accesorios

Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

| Diámetro (mm) | Pérdida de carga localizada (mca) |
|---------------|-----------------------------------|
| 12 | 0.5 |
| 200 | 0.5 |

Llave de corte

Llave de corte

| Diámetro (mm) | Pérdida de carga localizada (mca) |
|---------------|-----------------------------------|
| 12 | 0.5 |
| 200 | 0.5 |

Producción de A.C.S.

Termo eléctrico

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Presión mínima 15 mca
Presión máxima 50 mca

Consumos

Lavabo

Lavabo

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves 0.55 m
Caudal de agua fría 0.1 l/s
Caudal de agua caliente 0.07 l/s
Diámetro 12 mm

| | | |
|----------------|----|-----|
| Presión mínima | 10 | mca |
| Presión máxima | 50 | mca |

Ducha

Ducha

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-------------------------|------|-----|
| Altura de las llaves | 0.55 | m |
| Caudal de agua fría | 0.2 | l/s |
| Caudal de agua caliente | 0.1 | l/s |
| Diámetro | 12 | mm |
| Presión mínima | 10 | mca |
| Presión máxima | 50 | mca |

Inodoro con fluxor

Inodoro con fluxor

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|----------------------|------|-----|
| Altura de las llaves | 0.55 | m |
| Caudal | 1.25 | l/s |
| Diámetro | 25 | mm |
| Presión mínima | 10 | mca |
| Presión máxima | 50 | mca |

Urinario con grifo temporizado

Urinario con grifo temporizado

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|----------------------|------|-----|
| Altura de las llaves | 0.55 | m |
| Caudal | 0.15 | l/s |
| Diámetro | 12 | mm |
| Presión mínima | 10 | mca |
| Presión máxima | 50 | mca |

Fregadero doméstico

Fregadero doméstico

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-------------------------|------|-----|
| Altura de las llaves | 0.55 | m |
| Caudal de agua fría | 0.2 | l/s |
| Caudal de agua caliente | 0.1 | l/s |
| Diámetro | 12 | mm |
| Presión mínima | 10 | mca |
| Presión máxima | 50 | mca |

Tuberías horizontales

Acometida

Tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro.

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| Diámetro mínimo | 25 | mm |
| Velocidad mínima | 0.5 | m/s |
| Velocidad máxima | 3.5 | m/s |
| Incremento de la longitud real | 20 | % |

Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

Tubo de alimentación

Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión o el distribuidor principal.

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| Diámetro mínimo | 25 | mm |
| Velocidad mínima | 0.5 | m/s |
| Velocidad máxima | 3.5 | m/s |
| Incremento de la longitud real | 20 | % |

Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

Derivación particular

Tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| Diámetro mínimo | 20 | mm |
| Velocidad mínima | 0.5 | m/s |
| Velocidad máxima | 3.5 | m/s |
| Incremento de la longitud real | 20 | % |

Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

Derivación particular interior

Tramo de canalización comprendido entre la llave de paso y los ramales de enlace con los aparatos.

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| Diámetro mínimo | 20 | mm |
| Velocidad mínima | 0.5 | m/s |
| Velocidad máxima | 3.5 | m/s |
| Incremento de la longitud real | 30 | % |

Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

Derivación de aparato

Tubería de la instalación interior que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|--------------------------------|----|---|
| Incremento de la longitud real | 20 | % |
|--------------------------------|----|---|

Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

Derivación particular

Tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| Diámetro mínimo | 20 | mm |
| Velocidad mínima | 0.5 | m/s |
| Velocidad máxima | 3.5 | m/s |
| Incremento de la longitud real | 20 | % |

Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

Derivación de aparato

Tubería de la instalación interior que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|--------------------------------|----|---|
| Incremento de la longitud real | 20 | % |
|--------------------------------|----|---|

Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

3.3 Comprobaciones

Tuberías horizontales

Referencia:

TH45

Descripción:

Caudal bruto: 4.45 l/s
 Simultaneidad: 0.280899
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.924 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH46

Descripción:

Caudal bruto: 4.3 l/s
 Simultaneidad: 0.290698
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.117 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH47

Descripción:

Caudal bruto: 4.15 l/s
 Simultaneidad: 0.301205
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.246 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH44

Descripción:

Caudal bruto: 5.7 l/s
 Simultaneidad: 0.237289
 Caudal con simultaneidad: 1.35 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 5.476 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|------------------------|---------|--------|
| Datos generales | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 22.2 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.35 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.51 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH41

Descripción:

Caudal bruto: 7.15 l/s
Simultaneidad: 0.211581
Caudal con simultaneidad: 1.51 l/s
Rugosidad absoluta: 0.003 mm
Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s
Longitud equivalente: 0.251 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 23.5 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.51 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.81 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH39

Descripción:

Caudal bruto: 7.4 l/s
Simultaneidad: 0.207914
Caudal con simultaneidad: 1.54 l/s
Rugosidad absoluta: 0.003 mm
Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s

Longitud equivalente: 0.206 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 23.7 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.54 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.85 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH42

Descripción:

Caudal bruto: 5.9 l/s
Simultaneidad: 0.233202
Caudal con simultaneidad: 1.38 l/s
Rugosidad absoluta: 0.003 mm
Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 1.019 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 22.4 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.38 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.55 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH38

Descripción:

Caudal bruto: 7.55 l/s

Simultaneidad: 0.2058
 Caudal con simultaneidad: 1.55 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.608 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 23.8 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.55 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.88 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH37

Descripción:

Caudal bruto: 8.8 l/s
 Simultaneidad: 0.190305
 Caudal con simultaneidad: 1.67 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.801 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 24.7 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.67 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.11 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH36

Descripción:

Caudal bruto: 10.05 l/s
Simultaneidad: 0.177757
Caudal con simultaneidad: 1.79 l/s
Rugosidad absoluta: 0.003 mm
Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 1.501 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 25.5 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.79 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.31 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH35

Descripción:

Caudal bruto: 10.25 l/s
Simultaneidad: 0.175962
Caudal con simultaneidad: 1.8 l/s
Rugosidad absoluta: 0.003 mm
Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 0.833 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|---------------------------|--|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 25.6 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.8 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.35 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH43

Descripción:

Caudal bruto: 5.8 l/s
 Simultaneidad: 0.23522
 Caudal con simultaneidad: 1.36 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 6.998 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 22.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.36 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.53 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH52

Descripción:

Caudal bruto: 1.25 l/s
 Simultaneidad: 1
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 1.11 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH54

Descripción:

Caudal bruto: 1.25 l/s
 Simultaneidad: 1
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 3.621 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 20 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Consumo | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH51

Descripción:

Caudal bruto: 1.45 l/s
 Simultaneidad: 1
 Caudal con simultaneidad: 1.45 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 1.47 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|------------------------|---------|--------|
| Datos generales | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 23 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.45 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.69 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH50

Descripción:

Caudal bruto: 1.55 l/s
 Simultaneidad: 0.806452
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.682 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH49

Descripción:

Caudal bruto: 2.8 l/s
 Simultaneidad: 0.446429
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.759 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH48

Descripción:

Caudal bruto: 4.05 l/s
 Simultaneidad: 0.308642
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 1.039 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH34

Descripción:

Caudal bruto: 10.45 l/s
 Simultaneidad: 0.174219
 Caudal con simultaneidad: 1.82 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s
 Longitud equivalente: 26.292 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 25.7 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.82 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.38 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:
 TH53

Descripción:
 Caudal bruto: 1.25 l/s
 Simultaneidad: 1
 Caudal con simultaneidad: 1.25 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s
 Longitud equivalente: 0.227 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 20 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 21.3 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.25 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.32 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH40

Descripción:

Caudal bruto: 7.3 l/s
 Simultaneidad: 0.209359
 Caudal con simultaneidad: 1.53 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.206 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 23.6 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.53 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.83 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH33

Descripción:

Caudal bruto: 10.65 l/s
 Simultaneidad: 0.172525
 Caudal con simultaneidad: 1.84 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 2.115 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|---------------------------|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 25.9 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.84 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.41 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH32

Descripción:

Caudal bruto: 10.85 l/s
 Simultaneidad: 0.170877
 Caudal con simultaneidad: 1.85 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 6.417 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 26 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.85 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.44 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH1

Descripción:

Caudal bruto: 10.85 l/s
 Simultaneidad: 0.170877
 Caudal con simultaneidad: 1.85 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 0.289 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 26 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.85 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.44 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH2

Descripción:

Caudal bruto: 10.85 l/s
Simultaneidad: 0.170877
Caudal con simultaneidad: 1.85 l/s
Rugosidad absoluta: 0.003 mm
Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 1.26 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 26 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.85 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.44 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH3

Descripción:

Caudal bruto: 10.85 l/s
Simultaneidad: 0.170877
Caudal con simultaneidad: 1.85 l/s
Rugosidad absoluta: 0.003 mm
Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 3.752 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|------------------------|---------|--------|
| Datos generales | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 26 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.85 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.44 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH31

Descripción:

Caudal bruto: 10.85 l/s
 Simultaneidad: 0.170877
 Caudal con simultaneidad: 1.85 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s
 Longitud equivalente: 2.572 m

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal | Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Diámetro interior | Mínimo: 26 mm Calculado: 26.2 mm | Cumple |
| Caudal | Calculado: 1.85 l/s Máximo: 1.89 l/s | Cumple |
| Velocidad | Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 3.44 m/s Máximo: 3.5 m/s | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

4. Conclusiones

De la redacción del presente subanejo se puede concluir que el diseño de la instalación de fontanería cumple perfectamente con las necesidades de abastecimiento de agua fría y agua caliente para los distintos puntos de consumo,

además de cumplir con la legislación vigente. La instalación de fontanería consta de los siguientes elementos:

- Punto de acometida enterrado para abastecimiento de agua potable.
- Contador.
- Accesorios:
 - Llave de corte general, que servirá para interrumpir el suministro al edificio.
 - Llave de corte individual.
- Termo eléctrico para la producción de ACS.
- Puntos de consumo:
 - Lavabo.
 - Ducha.
 - Inodoro con fluxor.
 - Urinario con grifo temporizado.
 - Fregadero doméstico.
- Tuberías horizontales: Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión o el distribuidor principal.
 - Acometida: Tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro
 - Tubo de alimentación:
 - Derivación particular: Tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.
 - Derivación particular interior: Tramo de canalización comprendido entre la llave de paso y los ramales de enlace con los aparatos.
 - Derivación de aparato: Tubería de la instalación interior que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.

ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 7.5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ÍNDICE SUBANEJO 7.4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

| | | |
|-----|------------------------------|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Legislación aplicable | 1 |
| 3. | Red de aguas residuales..... | 1 |
| 3.1 | Criterios de cálculo..... | 1 |
| 3.2 | Resultados | 6 |
| 3.3 | Comprobaciones | 6 |
| 4. | Red de aguas pluviales | 12 |
| 4.1 | Criterios de cálculo | 12 |
| 4.2 | Resultados..... | 16 |
| 4.3 | Comprobaciones..... | 16 |
| 5. | Conclusiones | 21 |

1. Introducción

El objetivo de este apartado del proyecto es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS 5.

2. Legislación aplicable

Para la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS 5 Evacuación de aguas.

3. Red de aguas residuales

3.1 Criterios de cálculo

Las tuberías horizontales se calculan con la siguiente formulación:

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

| | |
|----------------|--|
| Q | Caudal (m ³ /s) |
| n | Coefficiente de Manning |
| A | Área de la tubería ocupada por el fluido (m ²) |
| R _h | Radio hidráulico (m) |
| i | Pendiente (m/m) |

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

| | |
|---|------------------|
| Q | Caudal (l/s) |
| r | Nivel de llenado |
| D | Diámetro (mm) |

Puntos de acometida

Punto de acometida

Punto de acometida a red de alcantarillado mixto

Arquetas

Arqueta de paso

Arqueta de paso, de obra de fábrica

Dimensiones mínimas

| Diámetro nominal (mm) | Longitud (m) | Anchura (m) |
|------------------------------|---------------------|--------------------|
| 100 | 0.4 | 0.4 |
| 150 | 0.5 | 0.5 |
| 200 | 0.6 | 0.6 |
| 250 | 0.6 | 0.7 |
| 300 | 0.7 | 0.7 |
| 350 | 0.7 | 0.8 |
| 400 | 0.8 | 0.8 |
| 450 | 0.8 | 0.9 |
| 500 | 0.9 | 0.9 |

Descargas

Lavabo

Lavabo para uso privado

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | |
|-----------------------|----------|
| Altura de la descarga | 0.55 m |
| Unidades de desagüe | 1 |
| Caudal | 0.75 l/s |
| Diámetro nominal | 32 mm |

Ducha

Ducha para uso privado

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | |
|-----------------------|---------|
| Altura de la descarga | 0.05 m |
| Unidades de desagüe | 2 |
| Caudal | 0.5 l/s |
| Diámetro nominal | 40 mm |

Inodoro con fluxómetro

Inodoro con fluxómetro, para uso privado

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| Altura de la descarga | 0.1 | m |
| Unidades de desagüe | 8 | |
| Caudal | 1.5 | l/s |
| Diámetro nominal | 100 | mm |

Fregadero de cocina

Fregadero de cocina, para uso privado

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-----------------------|------|-----|
| Altura de la descarga | 0.5 | m |
| Unidades de desagüe | 3 | |
| Caudal | 0.75 | l/s |
| Diámetro nominal | 40 | mm |

Tuberías horizontales

Derivación individual

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y de las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 de CTE DB HS 5, en función del uso.

PVC liso

PVC liso

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-------------------------|----|----|
| Diámetro nominal mínimo | 32 | mm |
| Pendiente mínima | 1 | % |
| Pendiente máxima | 4 | % |

Ramal colector

Ramal colector

PVC liso

PVC liso

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-------------------------|----|----|
| Diámetro nominal mínimo | 32 | mm |
| Pendiente mínima | 1 | % |
| Pendiente máxima | 4 | % |

Cálculo hidráulico

| | | |
|-------------------------|-----|-----|
| Velocidad mínima | 0.6 | m/s |
| Nivel de llenado máximo | 50 | % |

Dimensionamiento por tablas

Pendiente 1.00 %

| Unidades de desagüe | Diámetro nominal (mm) |
|----------------------------|------------------------------|
| 47 | 90 |
| 123 | 110 |
| 180 | 125 |
| 438 | 160 |
| 870 | 200 |

Pendiente 2.00 %

| Unidades de desagüe | Diámetro nominal (mm) |
|----------------------------|------------------------------|
| 1 | 32 |
| 2 | 40 |
| 6 | 50 |
| 11 | 63 |
| 21 | 75 |
| 60 | 90 |
| 151 | 110 |
| 234 | 125 |
| 582 | 160 |
| 1150 | 200 |

Pendiente 4.00 %

| Unidades de desagüe | Diámetro nominal (mm) |
|----------------------------|------------------------------|
| 1 | 32 |
| 3 | 40 |
| 8 | 50 |
| 14 | 63 |
| 28 | 75 |
| 75 | 90 |
| 181 | 110 |
| 280 | 125 |
| 800 | 160 |
| 1680 | 200 |

Colector enterrado

Colector enterrado

PVC liso SN-4

PVC liso SN-4

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-------------------------|----|----|
| Diámetro nominal mínimo | 50 | mm |
| Pendiente mínima | 2 | % |
| Pendiente máxima | 4 | % |

Cálculo hidráulico

| | | |
|-------------------------|-----|-----|
| Velocidad mínima | 0.6 | m/s |
| Nivel de llenado máximo | 50 | % |

Dimensionamiento por tablas

Pendiente 2.00 %

| Unidades de desagüe | Diámetro nominal (mm) |
|----------------------------|------------------------------|
| 20 | 50 |
| 24 | 63 |
| 38 | 75 |
| 130 | 90 |
| 321 | 110 |
| 480 | 125 |
| 1056 | 160 |
| 1920 | 200 |
| 3500 | 250 |
| 6920 | 315 |
| 1000 | 350 |

Pendiente 4.00 %

| Unidades de desagüe | Diámetro nominal (mm) |
|----------------------------|------------------------------|
| 25 | 50 |
| 29 | 63 |
| 57 | 75 |
| 160 | 90 |
| 382 | 110 |
| 580 | 125 |
| 1300 | 160 |
| 2300 | 200 |
| 4200 | 250 |
| 8290 | 315 |
| 12000 | 350 |

3.2 Resultados

AC1

PLANTA

Derivación individual

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|---------|------|---------------------|-----------------------|----------------------|------|----------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | Q (l/s) | UDs | S (m ²) | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| | | | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | | |
| 15 (Du) | 1.432 | 1.00 | - | 2.00 | - | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 10 (Du) | 1.503 | 1.00 | - | 2.00 | - | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 24 (Lv) | 1.02 | 1.10 | - | 1.00 | - | 32 | 0.47 | 1.00 | 0.47 | - | - | 104 | 110 |
| 27 (Inf) | 1.342 | 1.10 | - | 8.00 | - | 100 | 3.76 | 1.00 | 3.76 | - | - | 104 | 110 |
| 20 (Du) | 1.513 | 1.10 | - | 2.00 | - | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 104 | 110 |
| 32 (Fc) | 2.267 | 1.00 | - | 3.00 | - | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |

Ramal colector

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|---------|-------|---------------------|-----------------------|----------------------|------|----------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | Q (l/s) | UDs | S (m ²) | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| | | | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | | |
| TH9 | 5.828 | 1.00 | - | 19.00 | - | 110 | 8.93 | 0.58 | 5.16 | 46.33 | 1.03 | 119 | 125 |
| TH19 | 6.471 | 1.00 | - | 11.00 | - | 110 | 5.17 | 0.71 | 3.66 | 46.78 | 0.94 | 104 | 110 |
| TH31 | 1.154 | 1.00 | - | 6.00 | - | 110 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | 40.45 | 0.88 | 104 | 110 |

| Abreviaturas utilizadas | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------|---|
| Ref. | Referencia en planos | K | Coefficiente de simultaneidad |
| D _{min} | Diámetro mínimo (mm) | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x K) (l/s) |
| D _{com} | Diámetro comercial (mm) | UDs | Unidades de desagüe |
| D _{int} | Diámetro interior comercial (mm) | S | Área proyectada (m ²) |
| L | Longitud medida sobre planos (m) | Y/D | Nivel de llenado (%) |
| i | Pendiente (%) | v | Velocidad (m/s) |
| Q _b | Caudal bruto (l/s) | | |

3.3 Comprobaciones

Tuberías horizontales

Referencia:

15 (Du)

Descripción:

Longitud: 1.432 m

Pendiente: 1%

Caudal: 0.94 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|-----------------|---------|--------|
| Datos generales | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Descarga | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 40 mm Calculado: 40 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

24 (Lv)

Descripción:

Longitud: 1.02 m

Pendiente: 1.1%

Caudal: 0.47 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1.1% Máximo: 4% | Cumple |
| Descarga | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 32 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

27 (Inf)

Descripción:

Longitud: 1.342 m

Pendiente: 1.1%

Caudal: 3.76 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|------------------------------------|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 110 mm | Cumple |

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1.1% Máximo: 4% | Cumple |
| Descarga | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 100 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

20 (Du)

Descripción:

Longitud: 1.513 m

Pendiente: 1.1%

Caudal: 0.94 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1.1% Máximo: 4% | Cumple |
| Descarga | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 40 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

10 (Du)

Descripción:

Longitud: 1.503 m

Pendiente: 1%

Caudal: 0.94 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|-----------------------------------|---------------|
| Descarga | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 40 mm Calculado: 40 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

32 (Fc)

Descripción:

Longitud: 2.267 m

Pendiente: 1%

Caudal: 1.41 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Descarga | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 40 mm Calculado: 40 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH19

Descripción:

Longitud: 6.471 m

Pendiente: 1%

Caudal: 3.66 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Unidades de desagüe <i>De la tabla 4.3 de CTE DB HS 5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.</i> | Calculado: 11 Máximo: 123 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Capacidad hidráulica <i>Caudal a sección llena para el diámetro seleccionado</i> | Calculado: 3.66 l/s Máximo: 8.2 l/s | Cumple |
| Velocidad <i>Velocidad mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> | Mínimo: 0.6 m/s Calculado: 0.94 m/s | Cumple |
| Nivel de llenado <i>Nivel de llenado máximo admisible</i> | Calculado: 46.7795% Máximo: 50% | Cumple |
| Pendiente mínima, con dimensionamiento por formulación hidráulica <i>Pendiente mínima necesaria para cumplir el requisito de velocidad mínima seleccionada</i> | Mínimo: 0.4% Calculado: 1% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH9

Descripción:

Longitud: 5.828 m

Pendiente: 1%

Caudal: 5.16 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 125 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 125 mm | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Unidades de desagüe <i>De la tabla 4.3 de CTE DB HS 5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.</i> | Calculado: 19 Máximo: 180 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 125 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Capacidad hidráulica <i>Caudal a sección llena para el diámetro seleccionado</i> | Calculado: 5.16 l/s Máximo: 11.76 l/s | Cumple |
| Velocidad <i>Velocidad mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> | Mínimo: 0.6 m/s Calculado: 1.03 m/s | Cumple |
| Nivel de llenado <i>Nivel de llenado máximo admisible</i> | Calculado: 46.3323% Máximo: 50% | Cumple |
| Pendiente mínima, con dimensionamiento por formulación hidráulica <i>Pendiente mínima necesaria para cumplir el requisito de velocidad mínima seleccionada</i> | Mínimo: 0.3% Calculado: 1% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH31

Descripción:

Longitud: 1.154 m

Pendiente: 1%

Caudal: 2.82 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Unidades de desagüe <i>De la tabla 4.3 de CTE DB HS 5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.</i> | Calculado: 6 Máximo: 123 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 1% Máximo: 4% | Cumple |
| Cálculo hidráulico | | |
| Capacidad hidráulica <i>Caudal a sección llena para el diámetro seleccionado</i> | Calculado: 2.82 l/s Máximo: 8.2 l/s | Cumple |
| Velocidad <i>Velocidad mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> | Mínimo: 0.6 m/s Calculado: 0.88 m/s | Cumple |
| Nivel de llenado <i>Nivel de llenado máximo admisible</i> | Calculado: 40.4497% Máximo: 50% | Cumple |
| Pendiente mínima, con dimensionamiento por formulación hidráulica <i>Pendiente mínima necesaria para cumplir el requisito de velocidad mínima seleccionada</i> | Mínimo: 0.4% Calculado: 1% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

4. Red de aguas pluviales

4.1 Criterios de cálculo

Las tuberías horizontales se calculan con la siguiente formulación:

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

- Q Caudal (m³/s)
- n Coeficiente de Manning
- A Área de la tubería ocupada por el fluido (m²)
- R_h Radio hidráulico (m)
- i Pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Pluviales

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

| | |
|-------|---------------------|
| Q | Caudal (l/s) |
| k_b | Rugosidad (0.25 mm) |
| d_i | Diámetro (mm) |
| f | Nivel de llenado |

Puntos de acometida

Punto de acometida

Punto de acometida a red de alcantarillado mixto

Arquetas

Arqueta de paso

Arqueta de paso, de obra de fábrica

Dimensiones mínimas

| Diámetro nominal (mm) | Longitud (m) | Anchura (m) |
|------------------------------|---------------------|--------------------|
| 100 | 0.4 | 0.4 |
| 150 | 0.5 | 0.5 |
| 200 | 0.6 | 0.6 |
| 250 | 0.6 | 0.7 |
| 300 | 0.7 | 0.7 |
| 350 | 0.7 | 0.8 |
| 400 | 0.8 | 0.8 |
| 450 | 0.8 | 0.9 |
| 500 | 0.9 | 0.9 |

Tuberías horizontales

Derivación individual

Derivación individual

PVC liso

PVC liso

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-------------------------|----|----|
| Diámetro nominal mínimo | 32 | mm |
| Pendiente mínima | 1 | % |
| Pendiente máxima | 4 | % |

Colector enterrado

Colector enterrado

PVC liso SN-4

PVC liso SN-4

Datos para dimensionamiento y comprobación

| | | |
|-------------------------|----|----|
| Diámetro nominal mínimo | 50 | mm |
| Pendiente mínima | 2 | % |
| Pendiente máxima | 4 | % |

Cálculo hidráulico

| | | |
|-------------------------|-----|-----|
| Velocidad mínima | 0.6 | m/s |
| Nivel de llenado máximo | 100 | % |

Dimensionamiento por tablas

Pendiente 1.00 %

| Área proyectada (m²) | Diámetro nominal (mm) |
|--|------------------------------|
| 125 | 90 |
| 229 | 110 |
| 310 | 125 |
| 614 | 160 |
| 1070 | 200 |
| 1920 | 250 |
| 2016 | 315 |

Pendiente 2.00 %

| Área proyectada (m²) | Diámetro nominal (mm) |
|--|------------------------------|
| 178 | 90 |
| 323 | 110 |
| 440 | 125 |
| 862 | 160 |
| 1510 | 200 |
| 2710 | 250 |
| 4589 | 315 |

Pendiente 4.00 %

| Área proyectada (m ²) | Diámetro nominal (mm) |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 253 | 90 |
| 458 | 110 |
| 620 | 125 |
| 1228 | 160 |
| 2140 | 200 |
| 3850 | 250 |
| 6500 | 315 |

Tuberías verticales

Bajante de aguas

Bajante de aguas (nivel de llenado inferior a 1/3 de la sección transversal de la tubería).

PVC liso

PVC liso

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo 50 mm

Cálculo hidráulico

Nivel de llenado máximo 33.3333 %

Dimensionamiento por tablas

Aguas pluviales

| Área proyectada (m ²) | Diámetro nominal (mm) |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1544 | 160 |
| 2700 | 200 |

4.2 Resultados

Localidad Palencia, Venta de Baños
Descripción Zona: A, Isoyeta: 30
Intensidad pluviométrica 90 mm/h

AC1

PLANTA

Derivación individual

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|---------|-----|---------------------|-----------------------|----------------------|---|----------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | Q (l/s) | UDs | S (m ²) | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| | | | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | | |
| TH37 | 1.039 | 2.00 | - | - | 10 | 32 | - | - | - | - | - | 104 | 110 |

Colector enterrado

| Tuberías horizontales | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------|---------|-----|---------------------|-----------------------|----------------------|---|----------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | Q (l/s) | UDs | S (m ²) | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| | | | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | | |
| TH36 | 18.501 | 2.00 | - | - | 10 | 110 | - | - | - | - | - | 104 | 110 |
| TH35 | 21.701 | 2.00 | - | - | 20 | 110 | - | - | - | - | - | 104 | 110 |
| TH4 | 20.951 | 2.00 | - | - | 10 | 50 | - | - | - | - | - | 104 | 110 |
| TH3 | 18.324 | 2.00 | - | - | 20 | 110 | - | - | - | - | - | 104 | 110 |
| TH2 | 21.8 | 2.00 | - | - | 30 | 110 | - | - | - | - | - | 104 | 110 |
| TH1 | 11.301 | 2.00 | - | - | 40 | 110 | - | - | - | - | - | 104 | 110 |

| Abreviaturas utilizadas | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------|---|
| Ref. | Referencia en planos | K | Coficiente de simultaneidad |
| D _{min} | Diámetro mínimo (mm) | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x K) (l/s) |
| D _{com} | Diámetro comercial (mm) | UDs | Unidades de desagüe |
| D _{int} | Diámetro interior comercial (mm) | S | Área proyectada (m ²) |
| L | Longitud medida sobre planos (m) | r | Nivel de llenado (%) |
| i | Pendiente (%) | Y/D | Nivel de llenado (%) |
| Q | Caudal (l/s) | v | Velocidad (m/s) |
| Q _b | Caudal bruto (l/s) | | |

4.3 Comprobaciones

Tuberías horizontales

Referencia:

TH35

Descripción:

Longitud: 21.701 m
Pendiente: 2%
Caudal: 0 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 50 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Según el apartado 3.3.1.4.2 punto 2 de CTE DB HS 5, los colectores enterrados deben tener una pendiente del 2% como mínimo. Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 2% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |
| Área proyectada <i>El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 de CTE DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.</i> | Calculado: 20 Máximo: 358.889 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH36

Descripción:

Longitud: 18.501 m

Pendiente: 2%

Caudal: 0 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 50 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Según el apartado 3.3.1.4.2 punto 2 de CTE DB HS 5, los colectores enterrados deben tener una pendiente del 2% como mínimo. Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 2% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Área proyectada <i>El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 de CTE DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.</i> | Calculado: 10 Máximo: 358.889 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH4

Descripción:

Longitud: 20.951 m

Pendiente: 2%

Caudal: 0 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 50 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Según el apartado 3.3.1.4.2 punto 2 de CTE DB HS 5, los colectores enterrados deben tener una pendiente del 2% como mínimo. Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 2% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |
| Área proyectada <i>El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 de CTE DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.</i> | Calculado: 10 Máximo: 358.889 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH37

Descripción:

Longitud: 1.039 m

Pendiente: 2%

Caudal: 0 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 32 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 1% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH3

Descripción:

Longitud: 18.324 m

Pendiente: 2%

Caudal: 0 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 50 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Según el apartado 3.3.1.4.2 punto 2 de CTE DB HS 5, los colectores enterrados deben tener una pendiente del 2% como mínimo.</i> <i>Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 2% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |
| Área proyectada <i>El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 de CTE DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.</i> | Calculado: 20 Máximo: 358.889 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH2

Descripción:

Longitud: 21.8 m

Pendiente: 2%

Caudal: 0 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 50 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Según el apartado 3.3.1.4.2 punto 2 de CTE DB HS 5, los colectores enterrados deben tener una pendiente del 2% como mínimo. Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 2% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Dimensionamiento por tablas | | |
| Área proyectada <i>El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 de CTE DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.</i> | Calculado: 30 Máximo: 358.889 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Referencia:

TH1

Descripción:

Longitud: 11.301 m

Pendiente: 2%

Caudal: 0 l/s

| Comprobación | Valores | Estado |
|---|---|---------------|
| Datos generales | | |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro mínimo seleccionado para el dimensionamiento de la tubería</i> | Mínimo: 50 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente <i>Según el apartado 3.3.1.4.2 punto 2 de CTE DB HS 5, los colectores enterrados deben tener una pendiente del 2% como mínimo. Pendiente máxima admisible</i> | Mínimo: 2% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Continuidad | | |
| Diámetro nominal mínimo | Mínimo: 110 mm Calculado: 110 mm | Cumple |

| Comprobación | Valores | Estado |
|--|---|---------------|
| Dimensionamiento por tablas | | |
| Área proyectada <i>El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 de CTE DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.</i> | Calculado: 40 Máximo: 358.889 | Cumple |
| Diámetro nominal mínimo <i>Diámetro obtenido de la tabla de dimensionamiento</i> | Mínimo: 90 mm Calculado: 110 mm | Cumple |
| Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla <i>Pendiente necesaria para dimensionamiento por tabla</i> | Mínimo: 1% Calculado: 2% Máximo: 4% | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

5. Conclusiones

De la redacción del presente subanejo se puede verificar el diseño de la instalación de saneamiento de la industria, cumpliendo en todo momento con la legislación aplicable.

La instalación de saneamiento consta de dos redes:

- Red de aguas residuales: sistema de tuberías y drenajes encargados de recoger y transportar las aguas residuales procedentes de las unidades de desagüe de los diferentes aparatos sanitarios, así como de asegurar una ventilación adecuada en las instalaciones. Esta red está compuesta por distintos elementos tales como colectores, arquetas y sus correspondientes tuberías horizontales y verticales.
- Red de aguas pluviales: sistema de conducciones encargado de recoger y transportar las aguas de lluvia, a través de canalizaciones horizontales y verticales, ramales y colectores.

Ambas redes confluyen en un pozo de registro, canalizando las aguas hacia la red general de saneamiento.

ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 7.6. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

ÍNDICE SUBANEJO 7.6 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

| | | |
|--------|---|---|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Exigencias técnicas..... | 1 |
| 2.1. | Exigencia de bienestar e higiene | 1 |
| 2.1.1 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1 | 1 |
| 2.1.2 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2 | 2 |
| 2.1.3 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3 | 4 |
| 2.2. | Exigencia de eficiencia energética | 4 |
| 2.2.1. | Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 | 4 |
| 2.2.2 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2 | 7 |
| 2.2.3 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3..... | 7 |
| 2.2.4 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5 | 8 |
| 2.2.5 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 | 8 |
| 2.2.6 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7 | 8 |
| 2.3 | Exigencia de seguridad..... | 9 |
| 2.3.1 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1..... | 9 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.3.2 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2..... | 9 |
| 2.3.3 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3..... | 11 |
| 2.3.4 | Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4. | 11 |
| 3 | Cálculo de la instalación..... | 11 |
| 3.1 | Sistemas de conducción de aire. Conductos..... | 11 |
| 3.2 | Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas | 13 |
| 3.3 | Sistemas de conducción de agua. Tuberías..... | 15 |
| 3.4 | Unidades no autónomas de climatización (FANCOILS) | 18 |
| 4 | Listado resumen de cargas térmicas..... | 18 |
| 4.1 | Parámetros generales..... | 18 |
| 4.2 | Resumen de los resultados de cálculo de los recintos | 19 |
| 4.3 | Resumen de los resultados para conjuntos de recintos | 20 |
| 5 | Conclusiones | 21 |

1. Introducción

Este apartado tiene como objetivo diseñar la instalación de climatización e indicar de forma detallada las características de los materiales y los distintos elementos de la instalación. Así mismo, se justifica el cumplimiento de la reglamentación aplicable a las instalaciones térmicas.

El sistema de climatización consta de unidades centralizadas de climatización, que consisten en unidades aire-agua de bombas de calor reversibles para instalación en exterior, complementadas con unidades no autónomas para climatización, que consisten en fancoils de techo, bitubulares que trabajan a través de un sistema de conductos.

2. Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

2.1. Exigencia de bienestar e higiene

2.1.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

| Parámetros | Límite |
|--|----------------------|
| Temperatura operativa en verano (°C) | $23 \leq T \leq 25$ |
| Humedad relativa en verano (%) | $45 \leq HR \leq 60$ |
| Temperatura operativa en invierno (°C) | $21 \leq T \leq 23$ |
| Humedad relativa en invierno (%) | $40 \leq HR \leq 50$ |

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

| Referencia | Condiciones interiores de diseño | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------|
| | Temperatura verano | de Temperatura de invierno | de Humedad interior | relativa |
| ALMACÉN | 24 | 21 | 50 | |
| Baño calefactado | 24 | 21 | 50 | |
| Estar - comedor | 24 | 21 | 50 | |
| LABORATORIO | 24 | 21 | 50 | |
| Oficinas | 24 | 21 | 50 | |
| Pasillos distribuidores | 24 | 21 | 50 | |
| Vestíbulos | 24 | 21 | 50 | |
| ZONA DE PRODUCCIÓN | 24 | 21 | 50 | |

2.1.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

2.1.2.1 Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

2.1.2.2 Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

| Referencia | Caudales de ventilación | | | Calidad del aire interior | |
|-------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|------------------------------------|---|
| | Por persona (m ³ /h) | Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²)) | Por recinto (m ³ /h) | IDA / IDA min. (m ³ /h) | Fumador (m ³ /(h·m ²)) |
| ALMACÉN | | | | IDA 2 | No |
| Baño calefactado | | 2.7 | 54.0 | Baño calefactado | |
| | | | | Cuarto técnico | |
| Estar - comedor | 10.8 | 2.7 | | Estar - comedor | |
| LABORATORIO | | | | IDA 2 | No |
| Oficinas | | | | IDA 2 | No |
| Pasillos distribuidores | 28.8 | 10.8 | | Pasillos o distribuidores | |
| | | | | Vestíbulos | |
| | | | | ZONA DE PRODUCCIÓN | |

2.1.2.3 Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

| Calidad del aire exterior | Calidad del aire interior | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------|---------|---------|
| | IDA 1 | IDA 2 | IDA 3 | IDA 4 |
| ODA 1 | F9 | F8 | F7 | F5 |
| ODA 2 | F7 + F9 | F6 + F8 | F5 + F7 | F5 + F6 |
| ODA 3 | F7+GF+F9 | F7+GF+F9 | F5 + F7 | F5 + F6 |

2.1.2.4 Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

| Referencia | Categoría |
|------------|-----------|
| Oficinas | AE 1 |

2.1.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

2.1.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

2.2. Exigencia de eficiencia energética

2.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

2.2.1.1 Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

2.2.1.2 Cargas térmicas

2.2.1.2.1 Cargas máximas simultáneas

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

| Conjunto: 20 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------|-----------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------|-----------------------|------------|--|
| Recinto | Planta | Subtotales | | | Carga interna | | Ventilación | | | Potencia térmica | | | | |
| | | Estructural (W) | Sensible interior (W) | Total interior (W) | Sensible (W) | Total (W) | Caudal (m ³ /h) | Sensible (W) | Carga total (W) | Por superficie (W/m ²) | Sensible (W) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) | |
| COMEDOR | Planta baja | 287.71 | 512.91 | 617.58 | 824.64 | 929.31 | 64.80 | 52.71 | 51.84 | 54.03 | 877.35 | 981.15 | 981.15 | |
| Total | | | | | | | 64.8 | Carga total simultánea | | | | 981.2 | | |

| Conjunto: RECINTO | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------|-----------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------|-----------------------|------------|--|
| Recinto | Planta | Subtotales | | | Carga interna | | Ventilación | | | Potencia térmica | | | | |
| | | Estructural (W) | Sensible interior (W) | Total interior (W) | Sensible (W) | Total (W) | Caudal (m ³ /h) | Sensible (W) | Carga total (W) | Por superficie (W/m ²) | Sensible (W) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) | |
| DESPACHO DIRECTOR | Planta baja | 232.82 | 299.93 | 360.40 | 548.72 | 609.20 | 37.76 | -33.86 | -43.03 | 74.97 | 514.86 | 442.52 | 566.17 | |
| DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | Planta baja | 232.82 | 299.93 | 360.40 | 548.72 | 609.20 | 37.76 | -33.86 | -43.03 | 74.97 | 514.86 | 442.52 | 566.17 | |
| SALA DE REUNIONES | Planta baja | 319.58 | 1125.52 | 1367.42 | 1488.45 | 1730.35 | 138.72 | -14.78 | 1.41 | 62.42 | 1473.66 | 1586.08 | 1731.76 | |
| ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | Planta baja | 234.38 | 1200.18 | 1269.96 | 1477.59 | 1547.37 | 58.69 | 68.10 | 63.66 | 37.43 | 1545.70 | 1595.54 | 1611.04 | |
| ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | Planta baja | 72.26 | 1212.34 | 1282.12 | 1323.14 | 1392.92 | 57.07 | -6.08 | 0.58 | 33.29 | 1317.05 | 1385.30 | 1393.49 | |
| ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | Planta baja | -26.90 | 1231.80 | 1301.58 | 1241.04 | 1310.82 | 58.47 | 47.56 | 46.78 | 31.66 | 1288.60 | 1350.52 | 1357.60 | |
| PASILLO | Planta baja | -11.62 | 169.73 | 169.73 | 162.85 | 162.85 | 67.39 | 66.00 | 73.45 | 37.87 | 228.85 | 236.30 | 236.30 | |
| LABORATORIO | Planta baja | 145.27 | 433.67 | 468.56 | 596.30 | 631.19 | 19.61 | 15.95 | 15.69 | 44.99 | 612.25 | 601.68 | 646.88 | |
| RECEPCIÓN | Planta baja | 41.02 | 940.22 | 1121.65 | 1010.68 | 1192.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.93 | 1010.68 | 1189.50 | 1192.11 | |
| Total | | | | | | | 475.5 | Carga total simultánea | | | | 8830.0 | | |

Calefacción

| Conjunto: 20 | | | | | | | | |
|--------------|-------------|--------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga sensible (W) | Carga interna | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | | Caudal (m ³ /h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m ²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| COMEDOR | Planta baja | 611.96 | | 64.80 | 480.82 | 60.17 | 1092.78 | 1092.78 |
| Total | | | | 64.8 | Carga total simultánea | | 1092.8 | |

| Conjunto: RECINTO | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|--------------------|---------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga sensible (W) | Carga interna | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | | Caudal (m ³ /h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m ²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| DESPACHO DIRECTOR | Planta baja | 168.81 | | 37.76 | 280.18 | 59.45 | 449.00 | 449.00 |
| DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | Planta baja | 168.81 | | 37.76 | 280.18 | 59.45 | 449.00 | 449.00 |
| ASEO HOMBRES | Planta baja | 177.69 | | 54.00 | 400.68 | 116.51 | 578.37 | 578.37 |
| ASEO MUJERES | Planta baja | 105.30 | | 54.00 | 400.68 | 100.99 | 505.98 | 505.98 |
| ASEO DISCAPACITADOS | Planta baja | 122.59 | | 54.00 | 400.68 | 81.73 | 523.27 | 523.27 |

| Conjunto: RECINTO | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga sensible interna (W) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m ³ /h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m ²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| VESTUARIO HOMBRES | Planta baja | 125.69 | 54.00 | 400.68 | 60.66 | 526.37 | 526.37 |
| SALA DE REUNIONES | Planta baja | 576.24 | 138.72 | 1029.32 | 57.87 | 1605.56 | 1605.56 |
| ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | Planta baja | 862.60 | 58.69 | 435.52 | 30.16 | 1298.12 | 1298.12 |
| ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | Planta baja | 1231.10 | 57.07 | 423.50 | 39.53 | 1654.59 | 1654.59 |
| ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | Planta baja | 531.15 | 58.47 | 433.88 | 22.50 | 965.03 | 965.03 |
| PASILLO | Planta baja | 96.07 | 67.39 | 500.05 | 95.53 | 596.13 | 596.13 |
| LABORATORIO | Planta baja | 400.85 | 19.61 | 145.47 | 38.00 | 546.33 | 546.33 |
| RECEPCIÓN | Planta baja | 457.84 | 0.00 | 0.00 | 19.17 | 457.84 | 457.84 |
| VESTUARIO MUJERES | Planta baja | 86.81 | 54.00 | 400.68 | 55.78 | 487.50 | 487.50 |
| Total | | | 745.5 | Carga total | total | 10643.1 | |

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

2.2.1.2.2 Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

| Conjunto de recintos | Carga máxima simultánea por mes (kW) | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| RECINTO 20 | 5.79 | 6.11 | 6.76 | 7.23 | 8.04 | 8.24 | 8.83 | 8.83 | 8.39 | 7.60 | 6.62 | 5.99 |
| | 0.35 | 0.39 | 0.48 | 0.67 | 0.85 | 0.91 | 0.98 | 0.94 | 0.78 | 0.64 | 0.46 | 0.38 |

Calefacción:

| Conjunto de recintos | Carga máxima simultánea por mes (kW) | | |
|----------------------|--------------------------------------|-------|---------|
| | Diciembre | Enero | Febrero |
| RECINTO 20 | 10.64 | 10.64 | 10.64 |
| | 1.09 | 1.09 | 1.09 |

2.2.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

2.2.2.1 Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.2.2.2 Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2.2.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

2.2.3.1 Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

2.2.3.2 Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación, se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

| Conjunto de recintos | Sistema de control |
|----------------------|--------------------|
| RECINTO | THM-C1 |
| 20 | THM-C1 |

2.2.3.3 Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

| Categoría | Tipo | Descripción |
|-----------|-----------------------|---|
| IDA-C1 | | El sistema funciona continuamente |
| IDA-C2 | Control manual | El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor |
| IDA-C3 | Control tiempo por | El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario |
| IDA-C4 | Control presencia por | El sistema funciona por una señal de presencia |
| IDA-C5 | Control ocupación por | El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes |
| IDA-C6 | Control directo | El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior |

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

2.2.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

2.2.4.1 Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

2.2.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

2.2.6 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

2.3 Exigencia de seguridad

2.3.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

2.3.1.1 Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

2.3.1.2 Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

2.3.1.3 Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

2.3.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

2.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

2.3.2.1 Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal (kW) | Calor | Frio |
|-------------------------------|---------|---------|
| | DN (mm) | DN (mm) |
| $P \leq 70$ | 15 | 20 |
| $70 < P \leq 150$ | 20 | 25 |
| $150 < P \leq 400$ | 25 | 32 |
| $400 < P$ | 32 | 40 |

2.3.2.2 Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal (kW) | Calor | Frio |
|-------------------------------|---------|---------|
| | DN (mm) | DN (mm) |
| $P \leq 70$ | 20 | 25 |
| $70 < P \leq 150$ | 25 | 32 |
| $150 < P \leq 400$ | 32 | 40 |
| $400 < P$ | 40 | 50 |

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

2.3.2.3 Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

2.3.2.4 Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

2.3.2.5 Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

2.3.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

2.3.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3 Cálculo de la instalación

3.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos

| Conductos | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|---------------------|---------|-------|-------|------|-----------------|-------|-------|
| Tramo | | Q | w x h | V | φ | L | ΔP ₁ | ΔP | D |
| Inicio | Final | (m ³ /h) | (mm) | (m/s) | (mm) | (m) | (Pa) | (Pa) | (Pa) |
| N11-Planta baja | N10-Planta baja | 1070.7 | 300x250 | 4.2 | 299.1 | 1.71 | 8.36 | 22.50 | 0.26 |
| N11-Planta baja | N10-Planta baja | 676.2 | 250x200 | 4.0 | 244.1 | 0.89 | | 14.82 | |
| A65-Planta baja | N2-Planta baja | 2200.0 | 400x300 | 5.5 | 377.7 | 1.46 | 15.65 | 44.57 | 8.34 |
| A65-Planta baja | N2-Planta baja | 1013.4 | 250x250 | 4.8 | 273.3 | 2.63 | 11.78 | 46.97 | 5.94 |
| A65-Planta baja | N2-Planta baja | 598.8 | 250x200 | 3.6 | 244.1 | 2.27 | 11.78 | 50.48 | 2.43 |
| A65-Planta baja | N2-Planta baja | 184.3 | 150x150 | 2.4 | 164.0 | 4.15 | 9.98 | 52.91 | |
| A65-Planta baja | N2-Planta baja | | 150x150 | | 164.0 | 2.35 | | 42.92 | |
| A65-Planta baja | N9-Planta baja | 2200.0 | 400x300 | 5.5 | 377.7 | 6.07 | 10.95 | 22.76 | |
| A65-Planta baja | N9-Planta baja | 1070.7 | 300x250 | 4.2 | 299.1 | 1.60 | | 12.85 | |
| N9-Planta baja | N11-Planta baja | 1070.7 | 300x250 | 4.2 | 299.1 | 0.30 | | 13.04 | |
| A80-Planta baja | N10-Planta baja | 281.6 | 200x200 | 2.1 | 218.6 | 1.00 | 0.21 | 16.27 | |
| N10-Planta baja | N7-Planta baja | 394.5 | 200x200 | 2.9 | 218.6 | 0.75 | 2.09 | 18.15 | 4.62 |
| N10-Planta baja | N7-Planta baja | 197.3 | 200x150 | 2.0 | 188.9 | 0.75 | 2.09 | 18.36 | 4.41 |
| N10-Planta baja | N7-Planta baja | | 200x150 | | 188.9 | 1.01 | | 16.27 | |
| A81-Planta baja | N1-Planta baja | 2160.0 | 400x300 | 5.4 | 377.7 | 0.92 | 8.88 | 26.90 | 41.28 |
| A81-Planta baja | N1-Planta baja | 1800.0 | 400x250 | 5.4 | 343.3 | 2.34 | 8.88 | 33.83 | 34.36 |

| Conductos | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------|---------------------|----------|-----------------|--|-------|-----------------|--------|-------|
| Tramo | | Q | w x h | V | Φ | L | ΔP ₁ | ΔP | D |
| Inicio | Final | (m ³ /h) | (mm) | (m/s) | (mm) | (m) | (Pa) | (Pa) | (Pa) |
| A81-Planta baja | N1-Planta baja | 1440.0 | 300x300 | 4.7 | 327.9 | 5.97 | 8.88 | 46.64 | 21.55 |
| A81-Planta baja | N1-Planta baja | 1080.0 | 300x250 | 4.3 | 299.1 | 10.42 | 8.88 | 62.81 | 5.38 |
| A81-Planta baja | N1-Planta baja | 720.0 | 250x200 | 4.3 | 244.1 | 2.17 | 8.88 | 67.73 | 0.46 |
| A81-Planta baja | N1-Planta baja | 360.0 | 250x200 | 2.1 | 244.1 | 1.88 | 8.88 | 68.19 | |
| A81-Planta baja | N1-Planta baja | | 250x200 | | 244.1 | 0.70 | | 59.31 | |
| A81-Planta baja | A82-Planta baja | 2200.0 | 400x300 | 5.5 | 377.7 | 2.80 | 1.35 | 12.49 | |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 9250.0 | 800x600 | 5.7 | 755.4 | 1.83 | 34.02 | 83.33 | 18.48 |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 7500.7 | 800x600 | 4.6 | 755.4 | 4.02 | 34.02 | 86.97 | 14.83 |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 5751.3 | 600x600 | 4.7 | 655.9 | 2.55 | 2.30 | 59.81 | 42.00 |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 5391.3 | 600x600 | 4.4 | 655.9 | 4.78 | 2.30 | 63.27 | 38.53 |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 5031.3 | 600x500 | 5.0 | 598.1 | 6.53 | 23.40 | 91.00 | 10.80 |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 4447.0 | 600x500 | 4.4 | 598.1 | 2.33 | 23.40 | 91.70 | 10.11 |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 3862.6 | 500x500 | 4.6 | 546.6 | 1.84 | 29.07 | 101.56 | 0.25 |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | 1931.3 | 500x500 | 2.3 | 546.6 | 2.43 | 29.07 | 101.80 | |
| A84-Planta baja | N13-Planta baja | | 500x500 | | 546.6 | 0.27 | | 72.74 | |
| A85-Planta baja | A84-Planta baja | 9250.0 | 1000x500 | 5.6 | 761.7 | 5.86 | 17.49 | 42.65 | |
| A85-Planta baja | A84-Planta baja | 9250.0 | 1000x500 | 5.6 | 761.7 | 4.09 | | 13.49 | |
| A85-Planta baja | A84-Planta baja | 9250.0 | 1000x500 | 5.6 | 761.7 | 3.41 | | 12.04 | |
| A85-Planta baja | A84-Planta baja | 9250.0 | 1000x500 | 5.6 | 761.7 | 4.16 | | 6.60 | |
| A85-Planta baja | A84-Planta baja | 9250.0 | 1000x500 | 5.6 | 761.7 | 2.55 | | 0.90 | |
| A87-Planta baja | N12-Planta baja | 2200.0 | 600x500 | 2.2 | 598.1 | 9.91 | 13.83 | 43.14 | |
| A87-Planta baja | N12-Planta baja | | 600x500 | | 598.1 | 2.50 | | 29.31 | |
| A87-Planta baja | N17-Planta baja | 2200.0 | 400x300 | 5.5 | 377.7 | 3.70 | | 2.87 | |
| A87-Planta baja | N17-Planta baja | 2200.0 | 400x300 | 5.5 | 377.7 | 2.02 | | 4.43 | |
| A88-Planta baja | N17-Planta baja | 2200.0 | 400x300 | 5.5 | 377.7 | 2.02 | 12.81 | 27.37 | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| Q | Caudal | | | L | Longitud | | | | |
| w x h | Dimensiones (Ancho x Alto) | | | ΔP ₁ | Pérdida de presión | | | | |
| V | Velocidad | | | ΔP | Pérdida de presión acumulada | | | | |
| Φ | Diámetro equivalente. | | | D | Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable | | | | |

3.2 Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas

| Difusores y rejillas | | | | | | | | | |
|---|----------------|---------------|--------------------------|-------------------------|----------|------------|----------------------|--------------------|-----------|
| Tipo | Φ (mm) | w x h (mm) | Q (m ³ /h) | A (cm ²) | X (m) | P (dBA) | ΔP_1 (Pa) | ΔP (Pa) | D (Pa) |
| A80-Planta baja: Rejilla de toma de aire | | 400x495 | 281.6 | 990.99 | | < 20 dB | 0.21 | 16.27 | 0.00 |
| A82-Planta baja: Rejilla de toma de aire | | 1200x495 | 2200.0 | 3050.19 | | < 20 dB | 1.35 | 12.49 | 0.00 |
| A85-Planta baja: Rejilla de toma de aire | | 1400x495 | 9250.0 | 3564.99 | | 44.0 | 17.49 | 42.65 | 0.00 |
| A88-Planta baja: Rejilla de toma de aire | | 400x495 | 2200.0 | 990.99 | | 39.3 | 12.81 | 27.37 | 0.00 |
| N11 -> N10, (10.39, 1.00), 1.71 m: Rejilla de retorno | | 425x125 | 394.5 | 220.00 | | 32.8 | 8.36 | 22.50 | 0.26 |
| A65 -> N2, (12.71, 2.83), 1.46 m: Rejilla de impulsión | | 525x225 | 1186.6 | 720.00 | 15.6 | 31.2 | 15.65 | 44.57 | 8.34 |
| A65 -> N2, (10.08, 2.83), 4.08 m: Rejilla de impulsión | | 425x125 | 414.6 | 290.00 | 8.6 | 26.9 | 11.78 | 46.97 | 5.94 |
| A65 -> N2, (7.81, 2.83), 6.35 m: Rejilla de impulsión | | 425x125 | 414.6 | 290.00 | 8.6 | 26.9 | 11.78 | 50.48 | 2.43 |
| A65 -> N2, (8.75, 4.63), 10.51 m: Rejilla de impulsión | | 225x125 | 184.3 | 140.00 | 5.5 | 24.4 | 9.98 | 52.91 | 0.00 |
| A65 -> N9, (14.00, 1.00), 6.07 m: Rejilla de retorno | | 525x225 | 1129.3 | 550.00 | | 36.9 | 10.95 | 22.76 | 0.00 |
| N10 -> N7, (8.75, 1.00), 0.75 m: Rejilla de retorno | | 425x125 | 197.3 | 220.00 | | < 20 dB | 2.09 | 18.15 | 4.62 |
| N10 -> N7, (8.01, 1.00), 1.49 m: Rejilla de retorno | | 425x125 | 197.3 | 220.00 | | < 20 dB | 2.09 | 18.36 | 4.41 |
| A81 -> N1, (1.90, 6.22), 0.92 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 360.0 | 290.00 | 7.5 | 22.6 | 8.88 | 26.90 | 41.28 |
| A81 -> N1, (1.90, 8.56), 3.27 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 360.0 | 290.00 | 7.5 | 22.6 | 8.88 | 33.83 | 34.36 |
| A81 -> N1, (4.60, 8.77), 9.23 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 360.0 | 290.00 | 7.5 | 22.6 | 8.88 | 46.64 | 21.55 |
| A81 -> N1, (5.25, 0.70), 19.65 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 360.0 | 290.00 | 7.5 | 22.6 | 8.88 | 62.81 | 5.38 |
| A81 -> N1, (3.08, 0.70), 21.82 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 360.0 | 290.00 | 7.5 | 22.6 | 8.88 | 67.73 | 0.46 |
| A81 -> N1, (1.20, 0.70), 23.70 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 360.0 | 290.00 | 7.5 | 22.6 | 8.88 | 68.19 | 0.00 |
| A84 -> N13, (2.75, 13.00), 1.83 m: Rejilla de impulsión | | 525x225 | 1749.3 | 720.00 | 23.0 | 43.0 | 34.02 | 83.33 | 18.48 |
| A84 -> N13, (0.90, 15.17), 5.85 m: Rejilla de impulsión | | 525x225 | 1749.3 | 720.00 | 23.0 | 43.0 | 34.02 | 86.97 | 14.83 |
| A84 -> N13, (0.90, 17.72), 8.40 m: Rejilla de impulsión | | 425x225 | 360.0 | 570.00 | 5.3 | < 20 dB | 2.30 | 59.81 | 42.00 |
| A84 -> N13, (4.30, 19.10), 13.18 m: Rejilla de impulsión | | 425x225 | 360.0 | 570.00 | 5.3 | < 20 dB | 2.30 | 63.27 | 38.53 |
| A84 -> N13, (10.83, 19.10), 19.71 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 584.3 | 290.00 | 12.1 | 37.4 | 23.40 | 91.00 | 10.80 |

| Difusores y rejillas | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|--|------------|----------------------|--------------------|-----------|
| Tipo | Φ (mm) | w x h (mm) | Q (m ³ /h) | A (cm ²) | X (m) | P (dBA) | ΔP_1 (Pa) | ΔP (Pa) | D (Pa) |
| A84 -> N13, (13.16, 19.10), 22.04 m: Rejilla de impulsión | | 225x225 | 584.3 | 290.00 | 12.1 | 37.4 | 23.40 | 91.70 | 10.11 |
| A84 -> N13, (15.00, 19.10), 23.88 m: Rejilla de impulsión | | 425x325 | 1931.3 | 860.00 | 23.2 | 40.7 | 29.07 | 101.56 | 0.25 |
| A84 -> N13, (17.43, 19.10), 26.31 m: Rejilla de impulsión | | 425x325 | 1931.3 | 860.00 | 23.2 | 40.7 | 29.07 | 101.80 | 0.00 |
| A85 -> A84, (15.94, 16.70), 5.86 m: Rejilla de retorno | | | | | | | | | |
| A85 -> A84, (11.85, 16.70), 9.95 m: Rejilla de retorno | | | | | | | | | |
| A85 -> A84, (9.16, 15.99), 13.36 m: Rejilla de retorno | | | | | | | | | |
| A85 -> A84, (7.98, 13.00), 17.52 m: Rejilla de retorno | | | | | | | | | |
| A87 -> N12, (32.20, 3.50), 9.91 m: Rejilla de impulsión | | 1025x225 | 2200.0 | 1420.00 | 20.6 | 29.4 | 13.83 | 43.14 | 0.00 |
| A87 -> N17, (32.90, 2.00), 3.70 m: Rejilla de retorno | | | | | | | | | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| Φ | Diámetro | | | P | Potencia sonora | | | | |
| w x h | Dimensiones (Ancho x Alto) | | | ΔP_1 | Pérdida de presión | | | | |
| Q | Caudal | | | ΔP | Pérdida de presión acumulada | | | | |
| A | Área efectiva | | | D | Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable | | | | |
| X | Alcance | | | | | | | | |

3.3 Sistemas de conducción de agua. Tuberías

| Tuberías (Refrigeración) | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|---------------|-------|---------|---------|-------|-----------------------|----------|
| Tramo | | | Φ | Q (l/s) | V (m/s) | L (m) | ΔP ₁ (kPa) | ΔP (kPa) |
| Inicio | Final | Tipo | | | | | | |
| A46-Planta baja | A46-Planta baja | Impulsión (*) | 32 mm | 0.21 | 0.4 | 2.10 | 0.228 | 0.23 |
| A46-Planta baja | N6-Planta baja | Impulsión (*) | 32 mm | 0.21 | 0.4 | 1.38 | 0.149 | 0.38 |
| N3-Planta baja | N6-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 6.83 | 0.275 | 0.65 |
| N3-Planta baja | N8-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 0.42 | 0.017 | 0.67 |
| A65-Planta baja | A65-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.04 | 0.412 | 8.06 |
| A65-Planta baja | N6-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 24.11 | 4.872 | 5.25 |
| A81-Planta baja | A81-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 2.44 | 0.098 | 3.25 |
| A81-Planta baja | N8-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 2.14 | 0.086 | 0.75 |
| A83-Planta baja | A83-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.22 | 0.7 | 0.20 | 0.079 | 0.08 |
| A84-Planta baja | A84-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.22 | 0.7 | 2.25 | 0.893 | 67.69 |
| A84-Planta baja | N14-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.22 | 0.7 | 7.19 | 2.857 | 3.79 |
| N14-Planta baja | A83-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.22 | 0.7 | 2.16 | 0.856 | 0.94 |
| A86-Planta baja | A86-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 0.20 | 0.033 | 0.03 |
| A86-Planta baja | N18-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 0.70 | 0.113 | 0.15 |
| A87-Planta baja | A87-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 2.44 | 0.397 | 3.40 |
| A87-Planta baja | N18-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 2.79 | 0.453 | 0.60 |
| A46-Planta baja | A46-Planta baja | Retorno (*) | 32 mm | 0.21 | 0.4 | 1.63 | 0.169 | 0.17 |
| A46-Planta baja | N16-Planta baja | Retorno (*) | 32 mm | 0.21 | 0.4 | 1.18 | 0.122 | 0.29 |
| N4-Planta baja | N5-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 4.60 | 0.176 | 0.56 |
| A65-Planta baja | A65-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.27 | 0.439 | 5.40 |
| A65-Planta baja | N16-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 24.13 | 4.667 | 4.96 |
| N16-Planta baja | N5-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 2.55 | 0.097 | 0.39 |
| A81-Planta baja | A81-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 2.67 | 0.102 | 0.77 |

| Tuberías (Refrigeración) | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------|--------------|------------------------------|------------|----------|-----------------------|---------------------|
| Tramo | | | Φ | Q (l/s) | V (m/s) | L (m) | ΔP_1 (kPa) | ΔP (kPa) |
| Inicio | Final | Tipo | | | | | | |
| A81-Planta baja | N4-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.06 | 0.2 | 2.70 | 0.103 | 0.67 |
| A83-Planta baja | A83-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.22 | 0.7 | 0.67 | 0.255 | 0.26 |
| A84-Planta baja | A84-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.22 | 0.7 | 2.49 | 0.948 | 4.87 |
| A84-Planta baja | A83-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.22 | 0.7 | 9.63 | 3.670 | 3.93 |
| A86-Planta baja | A86-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 0.67 | 0.104 | 0.10 |
| A86-Planta baja | N15-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 1.10 | 0.171 | 0.27 |
| A87-Planta baja | A87-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 2.67 | 0.414 | 1.04 |
| A87-Planta baja | N15-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.07 | 0.3 | 2.24 | 0.347 | 0.62 |
| (*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable. | | | | | | | | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | |
| Φ | Diámetro nominal | | L | Longitud | | | | |
| Q | Caudal | | ΔP_1 | Pérdida de presión | | | | |
| V | Velocidad | | ΔP | Pérdida de presión acumulada | | | | |

| Tuberías (Calefacción) | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|---------------|--------|------------|------------|----------|-----------------------|---------------------|
| Tramo | | | Φ | Q (l/s) | V (m/s) | L (m) | ΔP_1 (kPa) | ΔP (kPa) |
| Inicio | Final | Tipo | | | | | | |
| A46-Planta baja | A46-Planta baja | Impulsión (*) | 32 mm | 0.30 | 0.6 | 2.10 | 0.345 | 0.34 |
| A46-Planta baja | N6-Planta baja | Impulsión (*) | 32 mm | 0.30 | 0.6 | 1.38 | 0.226 | 0.57 |
| N3-Planta baja | N6-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 6.83 | 1.111 | 1.68 |
| N3-Planta baja | N8-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 0.42 | 0.068 | 1.75 |
| A65-Planta baja | A65-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.04 | 0.322 | 7.10 |
| A65-Planta baja | N6-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 24.11 | 3.804 | 4.38 |
| A81-Planta baja | A81-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.44 | 0.397 | 4.89 |
| A81-Planta baja | N8-Planta baja | Impulsión | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.14 | 0.348 | 2.10 |
| A83-Planta baja | A83-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.18 | 0.6 | 0.20 | 0.046 | 0.05 |
| A84-Planta baja | A84-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.18 | 0.6 | 2.25 | 0.520 | 65.73 |

| Tuberías (Calefacción) | | | | | | | | |
|---|------------------|---------------|--------|--------------|------------------------------|----------|-----------------------|---------------------|
| Tramo | | | Φ | Q (l/s) | V (m/s) | L (m) | ΔP_1 (kPa) | ΔP (kPa) |
| Inicio | Final | Tipo | | | | | | |
| A84-Planta baja | N14-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.18 | 0.6 | 7.19 | 1.664 | 2.21 |
| N14-Planta baja | A83-Planta baja | Impulsión (*) | 25 mm | 0.18 | 0.6 | 2.16 | 0.499 | 0.55 |
| A86-Planta baja | A86-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 0.20 | 0.034 | 0.03 |
| A86-Planta baja | N18-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 0.70 | 0.117 | 0.15 |
| A87-Planta baja | A87-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 2.44 | 0.409 | 3.43 |
| A87-Planta baja | N18-Planta baja | Impulsión (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 2.79 | 0.467 | 0.62 |
| A46-Planta baja | A46-Planta baja | Retorno (*) | 32 mm | 0.30 | 0.6 | 1.63 | 0.274 | 0.27 |
| A46-Planta baja | N16-Planta baja | Retorno (*) | 32 mm | 0.30 | 0.6 | 1.18 | 0.198 | 0.47 |
| N4-Planta baja | N5-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 4.60 | 0.765 | 1.66 |
| A65-Planta baja | A65-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.27 | 0.367 | 4.74 |
| A65-Planta baja | N16-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 24.13 | 3.897 | 4.37 |
| N16-Planta baja | N5-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.55 | 0.424 | 0.90 |
| A81-Planta baja | A81-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.67 | 0.444 | 2.56 |
| A81-Planta baja | N4-Planta baja | Retorno | 25 mm | 0.15 | 0.5 | 2.70 | 0.450 | 2.11 |
| A83-Planta baja | A83-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.18 | 0.6 | 0.67 | 0.159 | 0.16 |
| A84-Planta baja | A84-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.18 | 0.6 | 2.49 | 0.589 | 3.03 |
| A84-Planta baja | A83-Planta baja | Retorno (*) | 25 mm | 0.18 | 0.6 | 9.63 | 2.279 | 2.44 |
| A86-Planta baja | A86-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 0.67 | 0.115 | 0.12 |
| A86-Planta baja | N15-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 1.10 | 0.189 | 0.30 |
| A87-Planta baja | A87-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 2.67 | 0.459 | 1.15 |
| A87-Planta baja | N15-Planta baja | Retorno (*) | 20 mm | 0.08 | 0.4 | 2.24 | 0.384 | 0.69 |
| (*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable. | | | | | | | | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | |
| Φ | Diámetro nominal | | | L | Longitud | | | |
| Q | Caudal | | | ΔP_1 | Pérdida de presión | | | |
| V | Velocidad | | | ΔP | Pérdida de presión acumulada | | | |

3.4 Unidades no autónomas de climatización (FANCOILS)

| Fancoils | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--|----------------------------|
| Modelo | P _{ref} (W) | P _{cal} (W) | Q _{ref} (l/s) | ΔP _{ref} (kPa) | PP _{ref} (kPa) |
| BHW 410 (A65-Planta baja) | 10800.0 | 14900.0 | 0.00 | 2.400 | 11.059 |
| BHW 410 (A81-Planta baja) | 10800.0 | 14900.0 | 0.00 | 2.400 | 1.623 |
| BSW 70 (A84-Planta baja) | 50640.0 | 60110.0 | 0.00 | 63.000 | 9.560 |
| BHW 410 (A87-Planta baja) | 10800.0 | 14900.0 | 0.00 | 2.400 | 2.031 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | |
| P _{ref} | Potencia frigorífica total calculada | | ΔP _{ref} | Pérdida de presión (Refrigeración) | |
| P _{cal} | Potencia calorífica total calculada | | PP _{ref} | Pérdida de presión acumulada (Refrigeración) | |
| Q _{ref} | Caudal de agua (Refrigeración) | | | | |

| Fancoils (Continuación) | | | | | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---|---|------------------------------|------------|---------------------|
| Modelo | ΔT _{ref} (°C) | ΔT _{cal} (°C) | Q _{ref} (m ³ /h) | Q _{cal} (m ³ /h) | P (Pa) | N (dBA) | Dimensiones (mm) |
| BHW 410 (A65-Planta baja) | 7.0 | 45.0 | 2200.0 | 2200.0 | 78.5 | 67.0 | 791x915x315 |
| BHW 410 (A81-Planta baja) | 7.0 | 45.0 | 2200.0 | 2200.0 | 78.5 | 67.0 | 791x915x315 |
| BSW 70 (A84-Planta baja) | 7.0 | 45.0 | 9250.0 | 9250.0 | 0.0 | 81.0 | 852x2028x674 |
| BHW 410 (A87-Planta baja) | 7.0 | 45.0 | 2200.0 | 2200.0 | 78.5 | 67.0 | 791x915x315 |
| ΔT _{ref} = 5 °C | | | | | | | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | |
| ΔT _{ref} | Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración) | | | Q _{cal} | Caudal de aire (Calefacción) | | |
| ΔT _{cal} | Incremento de la temperatura del agua (Calefacción) | | | P | Presión disponible de aire | | |
| Q _{ref} | Caudal de aire (Refrigeración) | | | N | Nivel sonoro | | |

4 Listado resumen de cargas térmicas

4.1 Parámetros generales

Emplazamiento: Venta de Baños

Latitud (grados): 41.92 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 723 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 27.85 °C

Temperatura húmeda verano: 18.00 °C

Oscilación media diaria: 13.9 °C

Oscilación media anual: 38 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -3.60 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 4.8 m/s

Temperatura del terreno: 5.00 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

4.2 Resumen de los resultados de cálculo de los recintos

Refrigeración

| Conjunto: 20 | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------|-----------|---------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Subtotales | | | Carga interna | | Ventilación | | | Potencia térmica | | | |
| | | Estructural (W) | Sensible interior (W) | Total interior (W) | Sensible (W) | Total (W) | Caudal (m³/h) | Sensible (W) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Sensible (W) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| COMEDOR | Planta baja | 287.71 | 512.91 | 617.58 | 824.64 | 929.31 | 64.80 | 52.71 | 51.84 | 54.03 | 877.35 | 981.15 | 981.15 |
| Total | | | | | | | 64.8 | Carga total simultánea | | | 981.2 | | |

| Conjunto: RECINTO | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------|-----------|---------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Subtotales | | | Carga interna | | Ventilación | | | Potencia térmica | | | |
| | | Estructural (W) | Sensible interior (W) | Total interior (W) | Sensible (W) | Total (W) | Caudal (m³/h) | Sensible (W) | Carga total (W) | Por superficie (W/m²) | Sensible (W) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| DESPACHO DIRECTOR | Planta baja | 232.82 | 299.93 | 360.40 | 548.72 | 609.20 | 37.76 | -33.86 | -43.03 | 74.97 | 514.86 | 442.52 | 566.17 |
| DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | Planta baja | 232.82 | 299.93 | 360.40 | 548.72 | 609.20 | 37.76 | -33.86 | -43.03 | 74.97 | 514.86 | 442.52 | 566.17 |
| SALA DE REUNIONES | Planta baja | 319.58 | 1125.52 | 1367.42 | 1488.45 | 1730.35 | 138.72 | -14.78 | 1.41 | 62.42 | 1473.66 | 1586.08 | 1731.76 |
| ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | Planta baja | 234.38 | 1200.18 | 1269.96 | 1477.59 | 1547.37 | 58.69 | 68.10 | 63.66 | 37.43 | 1545.70 | 1595.54 | 1611.04 |
| ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | Planta baja | 72.26 | 1212.34 | 1282.12 | 1323.14 | 1392.92 | 57.07 | -6.08 | 0.58 | 33.29 | 1317.05 | 1385.30 | 1393.49 |
| ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | Planta baja | -26.90 | 1231.80 | 1301.58 | 1241.04 | 1310.82 | 58.47 | 47.56 | 46.78 | 31.66 | 1288.60 | 1350.52 | 1357.60 |
| PASILLO | Planta baja | -11.62 | 169.73 | 169.73 | 162.85 | 162.85 | 67.39 | 66.00 | 73.45 | 37.87 | 228.85 | 236.30 | 236.30 |
| LABORATORIO | Planta baja | 145.27 | 433.67 | 468.56 | 596.30 | 631.19 | 19.61 | 15.95 | 15.69 | 44.99 | 612.25 | 601.68 | 646.88 |
| RECEPCIÓN | Planta baja | 41.02 | 940.22 | 1121.65 | 1010.68 | 1192.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.93 | 1010.68 | 1189.50 | 1192.11 |
| Total | | | | | | | 475.5 | Carga total simultánea | | | 8830.0 | | |

Calefacción

| Conjunto: 20 | | | | | | | | |
|--------------|-------------|--------------------|---------------|----------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga sensible (W) | Carga interna | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | | Caudal (m ³ /h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m ²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| COMEDOR | Planta baja | 611.96 | | 64.80 | 480.82 | 60.17 | 1092.78 | 1092.78 |
| Total | | | | 64.8 | Carga total | total | 1092.8 | |

| Conjunto: RECINTO | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|--------------------|---------------|----------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| Recinto | Planta | Carga sensible (W) | Carga interna | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | | Caudal (m ³ /h) | Carga total (W) | Por superficie (W/m ²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| DESPACHO DIRECTOR | Planta baja | 168.81 | | 37.76 | 280.18 | 59.45 | 449.00 | 449.00 |
| DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | Planta baja | 168.81 | | 37.76 | 280.18 | 59.45 | 449.00 | 449.00 |
| ASEO HOMBRES | Planta baja | 177.69 | | 54.00 | 400.68 | 116.51 | 578.37 | 578.37 |
| ASEO MUJERES | Planta baja | 105.30 | | 54.00 | 400.68 | 100.99 | 505.98 | 505.98 |
| ASEO DISCAPACITADOS | Planta baja | 122.59 | | 54.00 | 400.68 | 81.73 | 523.27 | 523.27 |
| VESTUARIO HOMBRES | Planta baja | 125.69 | | 54.00 | 400.68 | 60.66 | 526.37 | 526.37 |
| SALA DE REUNIONES | Planta baja | 576.24 | | 138.72 | 1029.32 | 57.87 | 1605.56 | 1605.56 |
| ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | Planta baja | 862.60 | | 58.69 | 435.52 | 30.16 | 1298.12 | 1298.12 |
| ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | Planta baja | 1231.10 | | 57.07 | 423.50 | 39.53 | 1654.59 | 1654.59 |
| ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | Planta baja | 531.15 | | 58.47 | 433.88 | 22.50 | 965.03 | 965.03 |
| PASILLO | Planta baja | 96.07 | | 67.39 | 500.05 | 95.53 | 596.13 | 596.13 |
| LABORATORIO | Planta baja | 400.85 | | 19.61 | 145.47 | 38.00 | 546.33 | 546.33 |
| RECEPCIÓN | Planta baja | 457.84 | | 0.00 | 0.00 | 19.17 | 457.84 | 457.84 |
| VESTUARIO MUJERES | Planta baja | 86.81 | | 54.00 | 400.68 | 55.78 | 487.50 | 487.50 |
| Total | | | | 745.5 | Carga total | total | 10643.1 | |

4.3 Resumen de los resultados para conjuntos de recintos

| Refrigeración | | |
|---------------|---|--------------------|
| Conjunto | Potencia por superficie (W/m ²) | Potencia total (W) |
| 20 | 53.9 | 981.2 |
| RECINTO | 11.9 | 8830.0 |

| Calefacción | | |
|-------------|---|--------------------|
| Conjunto | Potencia por superficie (W/m ²) | Potencia total (W) |
| 20 | 60.0 | 1092.8 |
| RECINTO | 14.3 | 10643.1 |

5. Conclusiones

De la redacción del presente subanejo se deduce la necesidad de implantar una instalación de climatización, la cual incluya calefacción, agua caliente sanitaria y refrigeración, que sea capaz de cumplir las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad.

Se trata de una instalación de aerotermia, que funciona a través de un sistema de bomba de calor aire-agua, cuyo mecanismo se basa en un ciclo de refrigeración reversible, es decir, un mecanismo capaz tanto de aportar calor y calentar el agua caliente sanitaria, como de aportar frío.

La instalación consta de los siguientes elementos:

- Unidad aire-agua bomba de calor reversible para instalación en exterior.
- Sistemas de conducción de aire: conductos de lana mineral, difusores y rejillas de acero galvanizado.
- Sistemas de conducción de agua bitubular de impulsión y de retorno de polietileno reticulado.
- Unidades de climatización: fancoils.

Además, la instalación se complementará con un termo eléctrico para la producción de ACS con una capacidad de 30 L.

MEMORIA

Anejo 8. Evaluación ambiental

ÍNDICE ANEJO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

| | |
|---|---|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Legislación aplicable..... | 1 |
| 3. Identificación de los impactos | 2 |
| 3.1 Fase de edificación..... | 2 |
| 3.2 Fase de procesado | 3 |
| 4. Medidas preventivas y correctoras..... | 3 |
| 4.1 Fase de edificación..... | 3 |
| 4.2 Fase de procesado | 4 |
| 5. Conclusiones | 4 |

1. Introducción

La redacción de este documento tiene como objetivo la evaluación y la gestión medioambiental de los impactos que se producen a causa de la construcción de la industria y con motivo de la actividad industrial.

Para ello se verificará el cumplimiento de la legislación a nivel nacional y autonómico para llevar a cabo las medidas correctoras a través de las cuales se minimizará el impacto del proyecto.

Los impactos generados por esta actividad son los que afectan al medio físico, medio biótico, visual y socioeconómico.

2. Legislación aplicable

La industria que se va a ejecutar en el presente proyecto, está exenta de someterse a evaluación ambiental ordinaria, ya que así lo dicta la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, donde, en su *Anexo I Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª*, se citan los diferentes grupos de proyectos que han de someterse a evaluación ambiental ordinaria:

Grupo 1. Ganadería.

Grupo 2. Industria extractiva.

Grupo 3. Industria energética.

Grupo 4. Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.

Grupo 5. Industria química, petroquímica, textil y papelera.

Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.

Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

Grupo 8. Proyectos de tratamiento y gestión de residuos.

Grupo 9. Otros proyectos:

- a) *Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:*
- b) *Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha*
- c) *Emplazamientos de almacenamiento de conformidad con la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.*
- d) *Instalaciones para la captura de flujos de CO₂ con fines de almacenamiento geológico de conformidad con la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono, procedente de instalaciones incluidas en este anexo, o cuando la captura total anual de CO₂ sea igual o superior a 1,5 Mt.*

Como se puede ver, nuestra industria no se encuentra en ninguno de los grupos citados en la norma. Por lo tanto, el presente proyecto no está obligado a someterse a evaluación ambiental ordinaria.

Además, la industria proyectada también está exenta de presentar evaluación ambiental simplificada, tal y como se muestra en el *Anexo II* de la citada norma. La justificación se muestra en el siguiente párrafo:

Grupo 2. Industrias de productos alimenticios.

e) Instalaciones industriales para la elaboración de confituras y almíbares, siempre que en la instalación se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:

- 1.º Que esté situada fuera de polígonos industriales.*
- 2.º Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.*
- 3.º Que ocupe una superficie de, al menos, 1 ha.*

Al no ocuparse una superficie de 1 ha, se puede descartar también la realización de una evaluación ambiental simplificada.

De la misma forma, esta actividad industrial tampoco se encuentra incluida en el *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.*

Además, la industria también cumple la legislación autonómica vigente 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 la citada norma remite a los tipos de instalaciones de las leyes de ámbito nacional mencionadas anteriormente.

Por lo tanto, el objeto del presente anejo será la realización de una memoria ambiental, en la que se identifiquen los principales impactos que afectan al medio, fruto de la creación y explotación del proyecto, así como las medidas tanto preventivas como correctoras que permitan minimizar al máximo posible estos impactos.

3. Identificación de los impactos

Es necesario diferenciar entre los impactos generados durante la fase de edificación y los generados durante la fase de procesado.

3.1 Fase de edificación

Durante esta fase se produce un importante impacto visual en el medio ambiente y su entorno. Por tanto, es preferible optar por diseños acordes a la armonía del paisaje en el que se emplace la industria.

Los principales residuos generados durante esta fase son:

- Ruidos: producidos por el tránsito rodado de vehículos para el aprovisionamiento de materiales, la maquinaria durante el movimiento de tierras, el vertido de hormigón, las soldaduras y otras operaciones implicadas en el proceso constructivo.

- Olores: debidos al combustible empleado por la maquinaria.
- Polvo: como consecuencia del movimiento de tierras y el tránsito rodado de las máquinas por la parcela.
- Residuos generados por la obra:
 - o Restos del suelo como consecuencia del movimiento de tierras.
 - o Materiales utilizados en obra como ladrillos, cartones, cristales...etc.
 - o Restos de materiales producidos por los trabajadores como bolsas, papeles y residuos orgánicos en general.
- Restos de materiales producidos por la maquinaria como aceites y restos de piezas en mal estado.
- Fauna: se crea un impacto negativo sobre los seres vivos del suelo.

3.2 Fase de procesado

- Transporte de la materia prima y producto final: los camiones que se encargan de transportar las materias primas y el producto terminado producen ruido y contaminación.
- Proceso productivo: durante el procesado se producen restos de caramelo y restos de lotes rechazados para la venta. Por otra parte, también se producirán ruidos provenientes de las máquinas y olores propios de los procesos de cocción y extrusión.
- Residuos generados durante el mantenimiento de la maquinaria tales como aceites, lubricantes y restos de piezas metálicas. Durante esta actividad, la generación de residuos pertenecientes al cambio de piezas, aceites o lubricantes, será tratada clasificando las piezas según su carácter metálico o plástico, y en cuanto a los aceites y lubricantes, serán recogidos en recipientes adecuados para ser trasladados a los puntos de tratamiento.
- Residuos generados durante la limpieza de la maquinaria. El principal producto contaminante de esta actividad son las aguas residuales contaminadas con agentes desinfectantes y detergentes.

4. Medidas preventivas y correctoras

Al igual que en la identificación de impactos, se debe distinguir entre las medidas aplicadas a la fase de edificación, así como las medidas aplicadas en la fase de procesado.

4.1 Fase de edificación

- Durante el proceso de acondicionamiento del terreno y construcción de la nave, se garantizará que la empresa constructora reduzca al mínimo la producción de partículas en suspensión. Estas partículas son producidas a causa de diferentes tareas, tales como el paso de vehículos, el movimiento de tierras y la eliminación de materia vegetal superficial, entre otras. Para evitar la producción de partículas

en suspensión, se aplica un riego corto en la zona de trabajo, lo que ayudará a evitar la excesiva emisión de polvo al ambiente.

- Para minimizar el impacto visual, se tendrán en cuenta la altura edificable que viene delimitada en el *Anejo II Ficha Urbanística* para no sobrepasar el límite establecido. Se busca un material que no sea reflectante para la cubrición de las paredes y se tendrá en cuenta la contaminación lumínica de la fábrica por la iluminación durante la noche.
- Se aplicará una adecuada gestión de residuos de construcción y demolición, de acuerdo a la legislación vigente, que incluye su recogida y transporte a los puntos de tratamiento autorizados.

4.2 Fase de procesado

- Las aguas residuales contaminadas con agentes desinfectantes y detergentes provenientes de la limpieza de la maquinaria, serán recogidas por los desagües y posteriormente tratadas para su depuración y vuelta al medio natural.
- Se procurará separar los residuos orgánicos e inorgánicos, tales como papel, cartón y plástico en sus respectivos contenedores para su posterior reciclaje, reutilización o tratamiento, logrando así una gestión de residuos efectiva.
- Se intentará en la medida de lo posible utilizar dispositivos de bajo consumo eléctrico, tales como luces LED, con el objetivo de disminuir la demanda energética
- Se minimizará el impacto acústico de la actividad industrial mediante materiales adecuados para el aislamiento acústico, además de aportar a los trabajadores los equipos necesarios para la protección auditiva.

5. Conclusiones

La industria 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.

Tras la descripción de los impactos tanto en la fase de edificación como en la fase de procesado, se puede concluir que los efectos derivados de la implantación de la industria no producen grandes impactos negativos en la zona: el ruido, el polvo, los olores y las emisiones y los residuos generados por la obra son de muy pequeña magnitud en comparación con el gran valor que aporta la implantación de la industria, tanto a nivel social como a nivel económico.

Para minimizar al máximo los posibles efectos negativos derivados de la ejecución del proyecto, se han establecido una serie de medidas preventivas y correctoras, tales como el riego de la zona de construcción para evitar las emisiones de polvo, uso de materiales no reflectantes en la nave para disminuir la contaminación lumínica, el tratamiento de las aguas residuales, el uso de dispositivos eléctricos de bajo consumo o el uso de materiales con aislamiento acústico para reducir al máximo los ruidos.

El cumplimiento de estas medidas contribuirá a reducir los impactos negativos derivados de la ejecución del proyecto, tanto en la fase de edificación como los derivados de la propia actividad industrial.

Venta de Baños, de de .

Fdo: DANIEL LAJO PEÑA
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

MEMORIA

Anejo 9. Estudio de protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

| | | |
|-------|---|---|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Caracterización de la industria en cuanto a su seguridad contra incendios..... | 1 |
| 2.1 | Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno | 1 |
| 2.2 | Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco | 1 |
| 3. | Dimensionamiento de la instalación contra incendios | 4 |
| 3.1 | Sectores de incendio | 4 |
| 3.2 | Estabilidad al fuego de los elementos constructivos | 4 |
| 3.2.1 | Productos de revestimientos | 5 |
| 3.2.2 | Productos incluidos en paredes y cerramientos | 5 |
| 3.2.3 | Otros productos | 5 |
| 3.3 | Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes | 5 |
| 3.4 | Estabilidad al fuego de los elementos constructivos de cerramiento | 5 |
| 3.5 | Vías de evacuación | 6 |
| 3.5.1 | Salidas de emergencia..... | 6 |
| 3.5.2 | Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras..... | 6 |
| 3.5.3 | Características de las puertas y pasillos | 6 |
| 3.5.4 | Señalización e iluminación | 6 |
| 4. | Requisitos de la instalación contra incendios..... | 7 |
| 4.1 | Sistemas de detección y alarma automática de incendios..... | 7 |

| | |
|---|---|
| 4.2 Sistemas de detección y alarma manual de incendios..... | 7 |
| 4.3 Extintores de incendio | 7 |
| 4.4 Luminarias de emergencia | 8 |
| 4.5 Señalización | 8 |
| 5. Medidas de prevención..... | 8 |
| 6. Conclusiones | 9 |

1. Introducción

El presente documento tiene por objeto el establecimiento de un sistema de protección contra incendios. Para ello se ha de garantizar tanto el cumplimiento de la normativa vigente y sus exigencias básicas, procurando así la máxima seguridad posible en caso de incendio, mitigando los daños que pudieran producirse tanto en las personas como en los materiales, bienes y equipos.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) recoge en su Documento Básico “Seguridad en caso de Incendio”, concretamente en su apartado II “Ámbito de aplicación”, se especifica que los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial quedan excluidos de dicho documento, siendo la normativa de aplicación aquella que viene recogida en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Este reglamento tiene por objeto de conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en los establecimientos e instalaciones de uso industrial.

La presencia del riesgo de incendio en los establecimientos industriales determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

2. Caracterización de la industria en cuanto a su seguridad contra incendios

2.1 Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Tal y como se cita en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, los establecimientos industriales se clasifican en función de su configuración y relación con el entorno:

- Tipo A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.
- Tipo B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.
- 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.

De acuerdo a estas premisas, podemos concluir que nuestra industria pertenece al tipo C.

2.2 Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a determinados criterios simplificados:

- 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.

El nivel de riesgo intrínseco para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, se calcula bajo la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} S_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².
- 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.

Tabla 1. Densidad de carga fuego para actividades distintas del almacenamiento

| SECTORES | q_{si} | S_i | C_i | R_a | Q_s |
|-----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| Recepción | 100 | 26 | 1,3 | 1 | 130 |
| Oficinas | 600 | 55 | 1,3 | 1 | 780 |
| Baños y vestuarios | 100 | 39,5 | 1 | 1 | 100 |
| Zona de producción | 800 | 497,5 | 1,3 | 1 | 1040 |
| Laboratorio | 500 | 16 | 1,6 | 1,5 | 1200 |
| Comedor | 200 | 20 | 1,3 | 1 | 260 |
| Sala de máquinas | 200 | 5 | 1 | 1 | 200 |
| Sala de limpieza | 300 | 3 | 1,6 | 1,5 | 720 |
| Sala de mantenimiento | 200 | 3 | 1 | 1 | 200 |

Comprobando los valores de Q_s en la tabla 1.3 de la normativa, obtenemos los siguientes niveles de riesgo para cada sector:

Tabla 2. Nivel de riesgo intrínseco para cada sector

| SECTORES | Nivel de riesgo |
|-----------------------|-----------------|
| Recepción | 2 BAJO |
| Oficinas | 5 MEDIO |
| Baños y vestuarios | 1 BAJO |
| Zona de producción | 6 ALTO |
| Laboratorio | 6 ALTO |
| Comedor | 3 MEDIO |
| Sala de máquinas | 2 BAJO |
| Sala de limpieza | 5 MEDIO |
| Sala de mantenimiento | 2 BAJO |

El nivel de riesgo intrínseco para actividades de almacenamiento se calcula bajo la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.
- h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico qvi, aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla 1.2 de la citada normativa.

Tabla 3. Densidad de carga de fuego para actividades de almacenamiento

| SECTORES | qvi | Si | Ci | Ra | hi | Qs |
|----------------------------|------|----|-----|-----|------|-------|
| Almacén m. prima principal | 3400 | 50 | 1,6 | 2 | 3,00 | 32640 |
| Almacén m.prima auxiliar | 2500 | 40 | 1,6 | 1,5 | 3,00 | 18000 |
| Almacén producto terminado | 1500 | 45 | 1,6 | 2 | 3,00 | 14400 |

Comprobando los valores de Qs en la tabla 1.3 de la normativa, obtenemos los siguientes niveles de riesgo para cada sector:

Tabla 4. Nivel de riesgo intrínseco para cada sector

| SECTORES | Nivel de riesgo |
|----------------------------|-----------------|
| Almacén m. prima principal | 8 ALTO |
| Almacén m.prima auxiliar | 8 ALTO |
| Almacén producto terminado | 8 ALTO |

3. Dimensionamiento de la instalación contra incendios

3.1 Sectores de incendio

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1. del Anexo II de la citada norma.

Tal y como indica la norma, la industria cuyos establecimientos posean una configuración tipo C, no podrán superar los 6000 m² de superficie, con lo que podemos concluir que nuestra industria cumple con dicha premisa, ya que nuestra industria tiene una superficie de 800 m².

3.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase a la que pertenecen, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase a la que pertenecen, 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

3.2.1 Productos de revestimientos

- En suelos: C_{FL}-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

3.2.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

3.2.3 Otros productos

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

3.3 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante no tendrá un valor inferior al indicado en la Tabla 2.2 del R.D. 2267/2004.

Sin embargo, en el Art. 4.3 del anexo II de la norma, se establece que, 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 será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

3.4 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos de cerramiento

La resistencia al fuego (RF) de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros, no será inferior a la estabilidad al fuego EF-60, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo, el valor que se establece en la siguiente tabla:

Tabla 3. Nivel de riesgo de medianeras o muros colindantes

| Nivel de riesgo | Sin función portante | Con función portante |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| Riesgo Bajo | EI 120 | REI 120 (RF-120) |
| Riesgo Medio | EI 180 | REI 180 (RF-180) |

| | | |
|-------------|--------|------------------|
| Riesgo Alto | EI 240 | REI 240 (RF-240) |
|-------------|--------|------------------|

3.5 Vías de evacuación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

Donde “p” representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

3.5.1 Salidas de emergencia

En cuanto al número y la disposición de las salidas de emergencia, los establecimientos industriales clasificados como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.

Los de riesgo intrínseco medio deberán disponer de dos salidas cuando su número de empleados sea superior a 50 personas.

3.5.2 Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras

En los recintos se asignará la ocupación de cada punto a la salida más próxima, en la hipótesis de que cualquiera de ellas pueda estar bloqueada.

La anchura A, en m, de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a P/200, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación, excepto las puertas de salida de recintos de escalera protegida a planta de salida del edificio, para las que será suficiente una anchura igual al 80 % de la calculada para la escalera.

$$A = P/200 = 14/200 = 0,07 \text{ m como mínimo}$$

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,20 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,60 m.

La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1,00 m.

3.5.3 Características de las puertas y pasillos

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables. Es recomendable que los mecanismos de apertura de las puertas supongan el menor riesgo posible para la circulación de los ocupantes.

Cuando esté situada en la pared de un pasillo, se dispondrá de forma tal que, en la zona de pasillo barrida por la puerta, no se disminuya la anchura del mismo más de 15 cm.

3.5.4 Señalización e iluminación

Teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida.

Dichas señales deberán seguir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23033, UNE 23034 y UNE 23035.

4. Requisitos de la instalación contra incendios

Según se cita en el real decreto 2267/2004, publicado el 3 de diciembre:

“La regulación de las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, además de la regulación de los instaladores y mantenedores, está prevista en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998.”

4.1 Sistemas de detección y alarma automática de incendios

No existirá la obligatoriedad en la instalación de sistemas de detección y alarma automática de incendios, dado que en la norma se especifica que, cuando la industria pertenece al tipo C y posee una superficie útil menor de 3000 m², no es obligatorio la instalación de sistemas automáticos de detección de incendio.

4.2 Sistemas de detección y alarma manual de incendios

No es necesario la instalación de sistemas manuales de alarma de fuego según lo establecido en el anexo III del Real Decreto 2267/2004.

Al no disponer de sistemas automáticos de incendio se instalarán sistemas manuales que consisten en unos pulsadores situados en las salidas de emergencia dentro de la ruta de evacuación. Los pulsadores deberán cumplir con lo dispuesto en la norma UNE-23007. Deberá situarse un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta acceder al pulsador no deberá superar los 25 m.

4.3 Extintores de incendio

El artículo 8 del anexo III de la norma, se establece que deberán colocarse obligatoriamente extintores de incendios en todos aquellos establecimientos industriales, excepto en las zonas operadas automáticamente en los que no haya actividad de personas. El emplazamiento de los extintores deberá facilitar su visibilidad y accesibilidad visibles y accesibles. Los extintores estarán situados próximos a los puntos donde la probabilidad de que ocurra un incendio sea mayor y su distribución será tal que la distancia máxima desde cualquier punto del sector de incendio sea inferior a 15 m.

En la zona de riesgo intrínseco alto, se colocará un extintor por cada sector de incendio, siendo por tanto un total de 2 extintores. Los extintores tendrán una carga mínima de 6kg, con eficacia 34A y serán de tipo polvo seco ABC, por la presencia de elementos eléctricos.

En la zona de riesgo intrínseco medio, se colocará 1 extintor por cada sector de incendio, siendo por tanto un total de 3 extintores. Los extintores tendrán una carga mínima de 6 kg, con eficacia 21A, y serán de tipo polvo seco ABC, por la presencia de elementos eléctricos.

4.4 Luminarias de emergencia

Tal y como se refleja en el apartado 16 del anexo III del reglamento, los edificios industriales deberán contar con sistemas de alumbrado de emergencia cuando estén situados en cualquier planta sobre rasante y la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante 1 h, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 del anexo III de la normativa.
- e) 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.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

4.5 Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

5. Medidas de prevención

Para evitar y disminuir el riesgo de incendio, se establecerán las siguientes medidas:

- Se prohíbe fumar en el interior de la nave.
- Se mantendrá el puesto de trabajo limpio y ordenado, en la medida que la producción así lo permita.

- Se realizará una inspección periódica anual de todos los elementos eléctricos de la industria.
- Se impartirá un curso para los trabajadores y trabajadoras en materia de uso de equipos de extinción de incendios y anualmente se realizará un simulacro de incendio donde se explicarán los protocolos de actuación en caso de incendio.

6. Conclusiones

De acuerdo a la legislación establecida en el en el Real Decreto 1942/1993, nuestra industria se trata de un establecimiento tipo C.

En el edificio se utilizarán revestimientos de clase de reacción al fuego C_{FL}-s1 (M-2 en la antigua norma UNE 23727:1990) para suelos y C-s3 d0 (M-2 en la antigua norma UNE 23727:1990) para techos y paredes.

A continuación, se muestran dos tablas, las cuales vienen recogidas en la norma UNE-EN 13051, donde se detalla el significado de las clases de reacción al fuego:

Tabla 4. Reacción al fuego para paredes y techos

| CLASIFICACIÓN UNE-EN 13501-1 PARA PAREDES Y TECHOS | |
|--|---|
| CLASE | DESCRIPCION |
| A1 | No combustible con grado máximo al fuego |
| A2 | No combustible con grado menor al fuego |
| B | Combustión con contribución muy limitada al fuego |
| C | Combustión con contribución limitada al fuego |
| D | Combustible con contribución media al fuego |
| E | Combustible con contribución alta al fuego |
| F (NPD) | Prestación no determinada |
| Clasificación adicional según la producción de humo | |
| s1 | Velocidad y cantidad de emisión bajas |
| s2 | Velocidad y cantidad de emisión medias |
| s3 | Velocidad y cantidad de emisión altas |
| Clasificación adicional según la producción de gotas/partículas | |
| d0 | No se producen gotas |
| d1 | No se producen gotas t>10s |
| d2 | No hay limitaciones |

Tabla 5. Reacción al fuego para suelos

| CLASIFICACIÓN UNE-EN 13501-1 PARA REVESTIMIENTO DE SUELOS | |
|---|--|
| CLASE | DESCRIPCION |
| A1_{fl} | No contribuyen en ninguna fase del fuego |
| A2_{fl} | Productos satisfacen B _{fl} en relación con flujo de calor y en caso de fuego desarrollado, estos no contribuyen a la carga de fuego y al crecimiento de este |
| B_{fl} | Productos satisfacen C _{fl} con requisitos más estrictos |
| C_{fl} | Productos satisfacen D _{fl} con requisitos más estrictos |
| D_{fl} | Productos satisfacen E _{fl} y un ataque de flujo de calor durante un tiempo |
| E_{fl} | Productos capaces de resistir una llama pequeña |
| F_{fl} (NPD) | Prestación no determinada |
| Clasificación adicional según la producción de humo | |
| s1 | La producción de humo está limitada |
| s2 | No hay ningún límite |

La nave dispondrá de un total de 5 extintores portátiles de polvo seco tipo ABC, con un mínimo de 6 kg de carga y 3 salidas de emergencia debidamente iluminadas y señalizadas.

Además, se establecen unas medidas de prevención con el objetivo de reducir las posibilidades de que ocurra un incendio, así como de mitigar al máximo sus efectos.

MEMORIA

Anejo 10. Estudio de protección contra el ruido

ÍNDICE ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Cumplimiento de la legislación..... | 1 |
| 3.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico..... | 4 |
| 3.2 Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico..... | 5 |
| 3.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos..... | 5 |
| 3.2.2 Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos..... | 11 |
| 3.2.3 Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior | 14 |
| 4. Nivel sonoro continuo equivalente | 17 |
| 4.1.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A | 19 |
| 4.2.- Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente. | 19 |
| 5. Conclusiones | 23 |

1. Introducción

El objetivo de este estudio consiste en la realización de un análisis del ruido producido por las construcciones o por la propia actividad industrial, intentando minimizar al máximo sus efectos sobre los trabajadores y los ciudadanos. Para ello se deben estudiar cuales son los elementos con mayor impacto acústico y tratar de reducirlo en la medida de lo posible.

La normativa que se aplicará será el CTE DB HR, de protección frente al ruido, y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

2. Cumplimiento de la legislación

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Tabla 1. Elementos de separación vertical

| 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) | Protegido | Puerta o ventana | | No procede |
| | | Cerramiento | | No procede |
| De instalaciones | Protegido | Elemento base | m (kg/m ²)= 69.8 | D_{nt,A} = 59 dBA ≥ 55 dBA |
| | | Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | R _A (dBA)= 64.0 | |
| De actividad | Protegido | 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 | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas) | Habitable | Puerta o ventana | | No procede |
| | | Cerramiento | | No procede |
| De instalaciones | Habitable | Elemento base | m (kg/m ²)= 69.8 | D_{nt,A} = 61 dBA ≥ 45 dBA |

| Elementos de separación verticales entre: | | | | |
|---|------------------|---|--------------------|--|
| Recinto emisor | Recinto receptor | Tipo | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| | | Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | R_A (dBA) = 64.0 | |
| | | Trasdosado | | |
| De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana puerta de paso interior de acero galvanizado | | $R_A = 31 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$ |
| | | Cerramiento Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | $R_A = 64 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$ |
| 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

Tabla 2. Elementos de separación horizontales

| 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 | | |
| | | Forjado Solera | m (kg/m ²) = 250.2 $L_{n,w}$ (dB) = 80.1 | L'_{nT,w} = 18 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB} |
| | | Suelo flotante Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | ΔL_w (dB) = 33 | |
| | | Techo suspendido | | |
| De actividad | | Forjado | | No procede |

| Elementos de separación horizontales entre: | | | | |
|--|------------------|------------------|--|--|
| Recinto emisor | Recinto receptor | Tipo | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ | Habitable | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| De instalaciones | Habitable | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| | | Forjado | m (kg/m ²)= 250.2 L _{n,w} (dB)= 80.1 | L' nT,w = 25 dB ≤ 60 dB |
| | | Suelo flotante | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina ΔL _w (dB)= 33 | |
| | | Techo suspendido | | |
| De actividad | Habitable | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Tabla 3. Cubiertas, fachadas y suelos

| Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior: | | | |
|--|----------------------|---|--|
| Ruido exterior | Recinto receptor | Tipo | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| L _d = 70 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 aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4 | D_{2m,nT,Atr} = 38 dBA ≥ 37 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.

Tabla 4. Cálculos

| Tipo de cálculo | Emisor | Recinto receptor | | |
|---|------------------|------------------|-------------|------------------------------------|
| | | Tipo | Planta | Nombre del recinto |
| Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales | De instalaciones | Protegido | Planta baja | RAG051 (Oficinas) |
| | De instalaciones | Habitable | Planta baja | VESTUARIO HOMBRES (Aseo de planta) |
| Ruido de impactos en elementos de separación horizontales | De instalaciones | Protegido | Planta baja | RAG051 (Oficinas) |
| | De instalaciones | Habitable | Planta baja | VESTUARIO HOMBRES (Aseo de planta) |
| Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior | | Protegido | Planta baja | DESPACHO DIRECTOR (Oficinas) |

3. Aislamiento acústico

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

3.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

| Id Recinto receptor | Recinto emisor | $R_{A,Dd}$ (dBA) | R'_A (dBA) | S_S (m ²) | V (m ³) | $D_{nT,A}$ (dBA) exigido | $D_{nT,A}$ (dBA) proyecto | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|----|
| Protegido - De instalaciones | | | | | | | | |
| 1 | RAG051 (Planta baja) | ZONA PRODUCCIÓN | 64.0 | 62.6 | 36.35 | 46.9 | 55 | 59 |
| Habitable (Zona común) - De instalaciones | | | | | | | | |
| 2 | VESTUARIO HOMBRES (Planta baja) | ALMACENAMIENTO M.PRIMA PRINCIPAL | 64.0 | 60.4 | 17.02 | 64.5 | 45 | 61 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
R_{A,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
D_{nT,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | L _{n,w,Dd} (dB) | L _{n,w,Df} (dB) | L' _{n,w} (dB) | V (m ³) | L' _{nT,w} (dB) exigido proyecto |
|---|----------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|---|
| Protegido - De instalaciones | | | | | | | |
| 1 | RAG051 (Planta baja) | ZONA PRODUCCIÓN | --- | 19.3 | 46.9 | 60 | 18 |
| Habitable (Zona común) - De instalaciones | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| VESTUARIO HOMBRES (Planta baja) | | | | | | | |
| ALMACENAMIENTO M.PRIMA PRINCIPAL | | | | | | | |
| --- | | | | | | | |
| 28.5 | | | | | | | |
| 64.5 | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
L_{n,w,Dd}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
L_{n,w,Df}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
L'_{n,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
V: Volumen del recinto receptor
L'_{nT,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

| Id | Recinto receptor | % huecos | R _{Atr,Dd} (dBA) | R' _{Atr} (dBA) | S _S (m ²) | V (m ³) | D _{2m,nT,Atr} (dBA) exigido proyecto |
|----|---|-------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| 1 | DESPACHO DIRECTOR (Oficinas), Planta baja | 8.3 | 37.8 | 37.6 | 17.45 | 56.7 | 37 38 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
R_{Atr,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_{Atr}: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del recinto receptor
D_{2m,nT,Atr}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

3.2 Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

3.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente

global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1. Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|-------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | RAG051 (Oficinas) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Recinto emisor: | ZONA PRODUCCIÓN (Otros) | De instalaciones |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 36.3 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 46.9 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 59 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$$



= 62.6
dBA


Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 64.0 | | 0 | | 0 | 36.35 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---|---------------------------|----------------|---------------|-----------------------|--------------|----------------------------|---------|
| F1 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 64.0 | | 0 | 7.6 | 36.3 | |
| f1 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 58 | 64.0 | | 0 | | | |
| F2 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 64.0 | | 0 | 7.6 | 36.3 | |
| f2 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 64.0 | | 0 | | | |

| | | | | | | |
|----|--------|-----|------|---|---|--|
| F3 | Solera | 250 | 49.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 9 | 4.8 36.3  |
| f3 | Solera | 250 | 49.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 9 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|---|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
| B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 64.0 | 0 | 0 | 36.3 | 64.0 | 3.98107e-007 |
| | | | | | 64.0 | 3.98107e-007 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.8 | 7.6 | 36.3 | 81.6 | 6.91831e-009 |
| 2 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.0 | 7.6 | 36.3 | 80.8 | 8.31764e-009 |
| 3 | 49.0 | 49.0 | 13.5 | -1.1* | 4.8 | 36.3 | 70.2 | 9.54993e-008 |
| | | | | | | | 69.6 | 1.10735e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.0 | 7.6 | 36.3 | 80.8 | 8.31764e-009 |
| 2 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.0 | 7.6 | 36.3 | 80.8 | 8.31764e-009 |
| 3 | 49.0 | 64.0 | 9 | 15.5 | 4.8 | 36.3 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| | | | | | | | 77.5 | 1.76824e-008 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.8 | 7.6 | 36.3 | 81.6 | 6.91831e-009 |
| 2 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.0 | 7.6 | 36.3 | 80.8 | 8.31764e-009 |
| 3 | 64.0 | 49.0 | 9 | 15.5 | 4.8 | 36.3 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| | | | | | | | 77.9 | 1.62831e-008 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_S (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | τ_S |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| RECEPCIÓN | 41.4 | 15.1 | 38.6 | 9.8 | 51.5 | 10 | 36.3 | 0 | 85.5 | 7.7542e-010 |
| | $D_{n,s,A}^* = 91.1$ | | | | | | | | | 7.7542e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|---------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 64.0 | 3.98107e-007 |
| $R_{Ff,A}$ | 69.6 | 1.10735e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 77.5 | 1.76824e-008 |
| $R_{Df,A}$ | 77.9 | 1.62831e-008 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 91.1 | 7.7542e-010 |
| | 62.6 | 5.43583e-007 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 62.6 | 46.9 | 0.5 | 36.3 | 59 |

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|--|------------------------|
| Recinto receptor: | VESTUARIO HOMBRES (Aseo de planta) | Habitable (Zona común) |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Recinto emisor: | ALMACENAMIENTO M.PRIMA PRINCIPAL (Otros) | De instalaciones |
| Área compartida del elemento de separación, S_S: | | 17.0 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 64.5 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_S} \right) = 61 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$






= 60.4
dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento recinto emisor | ΔR _{D,A} (dBA) | Revestimiento recinto receptor | ΔR _{d,A} (dBA) | S _i (m ²) |
|---|---------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 64.0 | | 0 | | 0 | 17.02 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | ΔR _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|-------------------------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F1 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 64.0 | | 0 | | |  |
| f1 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 64.0 | | 0 | 7.6 | 17.0 | |
| F2 | Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo | 280 | 51.3 | Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado | 9 | | |  |
| f2 | Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo | 280 | 51.3 | Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado | 9 | 7.6 | 17.0 | |
| F3 | Solera | 250 | 49.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 9 | | |  |
| f3 | Solera | 250 | 49.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 9 | 2.2 | 17.0 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | ΔR _{D,A} (dBA) | ΔR _{d,A} (dBA) | S _S (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | τ _{Dd} |
|---|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 64.0 | 0 | 0 | 17.0 | 64.0 | 3.98107e-007 |
| | | | | | 64.0 | 3.98107e-007 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S^*}\tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.0 | 7.6 | 17.0 | 77.5 | 1.77828e-008 |
| 2 | 51.3 | 51.3 | 13.5 | -3.0* | 7.6 | 17.0 | 65.3 | 2.95121e-007 |
| 3 | 49.0 | 49.0 | 13.5 | -3.1 | 2.2 | 17.0 | 68.2 | 1.51356e-007 |
| | | | | | | | 63.3 | 4.6426e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S^*}\tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.0 | 7.6 | 17.0 | 77.5 | 1.77828e-008 |
| 2 | 51.3 | 64.0 | 9 | 16.0 | 7.6 | 17.0 | 86.2 | 2.39883e-009 |
| 3 | 49.0 | 64.0 | 9 | 15.5 | 2.2 | 17.0 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| | | | | | | | 76.7 | 2.12288e-008 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S^*}\tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 64.0 | 64.0 | 0 | 10.0 | 7.6 | 17.0 | 77.5 | 1.77828e-008 |
| 2 | 64.0 | 51.3 | 9 | 16.0 | 7.6 | 17.0 | 86.2 | 2.39883e-009 |
| 3 | 64.0 | 49.0 | 9 | 15.5 | 2.2 | 17.0 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| | | | | | | | 76.7 | 2.12288e-008 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 64.0 | 3.98107e-007 |
| $R_{Ff,A}$ | 63.3 | 4.6426e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 76.7 | 2.12288e-008 |
| $R_{Df,A}$ | 76.7 | 2.12288e-008 |
| | 60.4 | 9.04825e-007 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 60.4 | 64.5 | 0.5 | 17.0 | 61 |

3.2.2 Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|--|-------------------------|----------------------|
| Recinto receptor: | RAG051 (Oficinas) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Recinto emisor: | ZONA PRODUCCIÓN (Otros) | De instalaciones |
| Área total del elemento excitado, S_S: | | 484.2 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 46.9 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 18 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$





$$= 19.3 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_w (dB) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------|---|--------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Solera | 250 | 80.1 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 33 | | 0 | 484.17 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _w (dB) | Revestimiento | ΔL _{D,w} (dB) | ΔR _{f,w} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|------------------------|---------------------|---|------------------------|------------------------|--------------------|----------------------------------|---|
| D1 | Solera | 250 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 33 | --- | 4.8 | 484.2 |  |
| f1 | Solera | 250 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | --- | 9 | | | |
| D2 | Solera | 250 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 33 | --- | 4.8 | 484.2 |  |
| f2 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 66.0 | | --- | 0 | | | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:

| Flanco | L _{n,w} (dB) | ΔL _{D,w} (dB) | R _{D,w} (dB) | R _{f,w} (dB) | ΔR _{f,w} (dB) | K _{Df} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | L _{n,w,Df} (dB) | S _i /S _S ·τ _{Df} |
|--------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| 1 | 80.1 | 33 | 50.0 | 50.0 | 9 | -1.1* | 4.8 | 484.2 | 19.2 | 83.1764 |
| 2 | 80.1 | 33 | 50.0 | 66.0 | 0 | 15.5 | 4.8 | 484.2 | 3.6 | 2.29087 |
| | | | | | | | | | 19.3 | 85.4672 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'_{n,w}:

| L' _{n,w} (dB) | τ |
|------------------------|---------|
| 19.3 | 85.4672 |
| 19.3 | 85.4672 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

| | | | | |
|------------|-------------------|-------------------|-------|-------------|
| $L'_{n,w}$ | V | A_0 | T_0 | $L'_{nT,w}$ |
| (dB) | (m ³) | (m ²) | (s) | (dB) |
| 19.3 | 46.9 | 10 | 0.5 | 18 |

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|--|--|------------------------|
| Recinto receptor: | VESTUARIO HOMBRES (Aseo de planta) | Habitable (Zona común) |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Recinto emisor: | ALMACENAMIENTO M.PRIMA PRINCIPAL (Otros) | De instalaciones |
| Área total del elemento excitado, S_s: | | 42.8 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 64.5 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 25 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$


= 28.5 dB

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_w (dB) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|----------------|------------|---|-----------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Solera | 250 | 80.1 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 33 | | 0 | 42.81 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_w (dB) | Revestimiento | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|-----------------------------|------------------------|------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|---|
| D1 Solera | 250 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 33 | --- | 2.2 | 42.8 |  |

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|-----|------|---|-----|-----|------|
| f1 | Solera | 250 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | --- | 9 | |
| D2 | Solera | 250 | 50.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 33 | --- | |
| | B.1.1.4. Tabique | | | | | 2.2 | 42.8 |
| f2 | PYL 190/600(70+70) 2LM | 70 | 66.0 | | --- | 0 | |



Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

| Flanco | $L_{n,w}$ (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $R_{D,w}$ (dB) | $R_{f,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $L_{n,w,Df}$ (dB) | $S_i/S_{S^* \tau_{Df}}$ |
|--------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|------------------|--------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | 80.1 | 33 | 50.0 | 50.0 | 9 | -3.1 | 2.2 | 42.8 | 28.4 | 691.831 |
| 2 | 80.1 | 33 | 50.0 | 66.0 | 0 | 15.5 | 2.2 | 42.8 | 10.8 | 12.0226 |
| | | | | | | | | | 28.5 | 703.854 |

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

| $L'_{n,w}$ (dB) | τ |
|--------------------|---------------------|
| $L_{n,w,Df}$ | 28.5 703.854 |
| | 28.5 703.854 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

| $L'_{n,w}$ (dB) | V (m ³) | A_0 (m ²) | T_0 (s) | $L'_{nT,w}$ (dB) |
|--------------------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 28.5 | 64.5 | 10 | 0.5 | 25 |

3.2.3 Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|--|---------------------------------|-------------------------|
| Tipo de recinto receptor: | DESPACHO DIRECTOR (Oficinas) | Protegido (Estancia) |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Índice de ruido día considerado, L_d: | | 70 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s: | | 17.5 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 56.7 m ³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 38 \text{ dBA} \geq 37 \text{ dBA}$$



= 37.6
dBA

Datos de entrada para el cálculo:


Fachada



| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------------------|--------------------|---|-----------------------------|----------------------------|
| Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo | 280 | 46.3 | Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado | 9 | 16.01 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4 | 31.0 | -4 | 27.0 | 0.72 |
| Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4 | 31.0 | -4 | 27.0 | 0.72 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento | ΔR_{Atr} (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|---|---------------------------|--------------------|---------------|---------------------------|--------------|----------------------------|---|
| F1 Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo | 280 | 46.3 | | 0 | 7.6 | 17.5 |  |

| | | | | | | | |
|----|--|-----|------|---|---|----------|---|
| f1 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 47 | 57.0 | | 0 | | |
| F2 | Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo | 280 | 46.3 | | 0 | 7.6 17.5 |  |
| f2 | B.1.1.4. Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM | 47 | 57.0 | | 0 | | |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | | |
| f3 | Solera | 250 | 44.0 | Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina | 9 | 2.3 17.5 |  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_S (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,Atr}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|--|----------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo | 46.3 | 9 | 55.3 | 17.5 | 16.0 | 55.7 | 2.7077e-006 |
| Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4 | 27.0 | | 27.0 | 17.5 | 0.7 | 40.8 | 8.23147e-005 |
| Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4 | 27.0 | | 27.0 | 17.5 | 0.7 | 40.8 | 8.23147e-005 |
| | | | | | | 37.8 | 0.000167337 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 46.3 | 57.0 | 0 | 17.8 | 7.6 | 17.5 | 73.1 | 4.89779e-008 |
| 2 | 46.3 | 57.0 | 0 | 17.8 | 7.6 | 17.5 | 73.1 | 4.89779e-008 |
| | | | | | | | 70.1 | 9.79558e-008 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 46.3 | 46.3 | 9 | -0.5* | 7.6 | 17.5 | 58.4 | 1.44544e-006 |
| 2 | 46.3 | 46.3 | 9 | -2.1* | 7.6 | 17.5 | 56.8 | 2.0893e-006 |
| | | | | | | | 54.5 | 3.53474e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 46.3 | 57.0 | 0 | 17.8 | 7.6 | 17.5 | 73.1 | 4.89779e-008 |
| 2 | 46.3 | 57.0 | 0 | 17.8 | 7.6 | 17.5 | 73.1 | 4.89779e-008 |
| 3 | 46.3 | 44.0 | 9 | -2.0 | 2.3 | 17.5 | 61.0 | 7.94328e-007 |
| | | | | | | | 60.5 | 8.92284e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | τ |
|--------------|---------------------|--------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 37.8 | 0.000167337 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 70.1 | 9.79558e-008 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 54.5 | 3.53474e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 60.5 | 8.92284e-007 |
| | 37.6 | 0.000171862 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | ΔL_{fs} (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |
|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| 37.6 | 0 | 56.7 | 0.5 | 17.5 | 38 |

4. Nivel sonoro continuo equivalente

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo o abertura del sistema de climatización, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora, L_p , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente, L_w , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ($D_{nT,A}$ ó $D_{2m,nT,A}$).

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

Para las aberturas del sistema de climatización, se procesa cada camino sonoro desde cada uno de los equipos productores de ruido hasta cada abertura, calculando la atenuación sonora de cada tramo de la red, para cada una de las bandas centrales de octava, de 125Hz a 4kHz, según el método de cálculo expuesto en la Norma EN 12354-5. De esta forma, se calcula la potencia sonora resultante de cada elemento productor de ruido para cada frecuencia a la salida de cada abertura, según la expresión:

Cada potencia sonora resultante se suma a la salida, y se corrige con la atenuación producida en el recinto receptor, estimando así los niveles de presión sonora producidos por cada abertura, en bandas de octava y en variables globales ponderadas A, obteniendo también la clasificación según curvas NR de evaluación del ruido provocado por cada abertura.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo y abertura de aire para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

donde t_i representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día ($T = d$, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde ($T = e$, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche ($T = n$, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos,

definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realiza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite L_d , L_e y L_n fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite $L_{K,d}$, $L_{K,e}$ y $L_{K,n}$, para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

4.1.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se presenta a continuación una tabla con los recintos con resultados más desfavorables de nivel de inmisión sonora producido por los equipos e instalaciones del edificio, clasificados de acuerdo a la normativa vigente.

En la tabla se presentan los niveles alcanzados de inmisión sonora continuos equivalentes para los intervalos horarios de día, tarde y noche, junto con los valores exigidos donde proceda, y el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} .

Nivel de inmisión sonora producido por las instalaciones del edificio

| Id Recinto receptor | Tipo de recinto receptor | $L_{Aeq,d}$ (dBA) | | $L_{Aeq,e}$ (dBA) | | $L_{Aeq,n}$ (dBA) | | L_{den} (dB) |
|---------------------|--------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|----------------|
| | | exigido | proyecto | exigido | proyecto | exigido | proyecto | |
| 1 | ZONA PRODUCCIÓN | --- | 87.0 | --- | 86.0 | --- | --- | 86.6 |
| 2 | DESPACHO DIRECTOR | --- | 47.0 | --- | 45.0 | --- | --- | 46.2 |
| 3 | RECEPCIÓN | --- | 40.0 | --- | 39.0 | --- | --- | 39.6 |

Notas:

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

4.2.- Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

| | | |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto: | ZONA PRODUCCIÓN (Otros) | De instalaciones |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Volumen del recinto, V: | | 3673.9 m ³ |
| Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A: | | 994.8 m ² |

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

| Recinto emisor | Referencia | L_w (dBA) | D | r (m) | S_i (m ²) | α_m | R (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) | L_p (dBA) |
|-------------------|------------|----------------|---|----------|----------------------------|------------|------------------------|---------------------|----------------|
| | A1 | 96 | 2 | 7.9 | | | | | 72.8 |
| | A2 | 96 | 2 | 1.9 | | | | | 82.5 |
| | A3 | 96 | 2 | 3.9 | | | | | 77.1 |
| | A4 | 96 | 2 | 3.8 | | | | | 77.2 |
| ZONA PRODUCCIÓN* | A5 | 96 | 2 | 6.2 | 2255.88 | 0.44 | 1779.47 | --- | 74.0 |
| | A6 | 96 | 2 | 4.8 | | | | | 75.6 |
| | A7 | 96 | 2 | 3.9 | | | | | 77.1 |
| | A8 | 96 | 2 | 4.8 | | | | | 75.6 |
| | A9 | 96 | 2 | 3.9 | | | | | 77.1 |
| ALMACENAMIENTO | A16 | 53 | 2 | 1.5 | | | | | < 20 |
| M.PRIMA PRINCIPAL | A17 | 53 | 2 | 1.5 | 343.88 | 0.48 | 314.32 | 53.0 | < 20 |
| ALMACENAMIENTO M. | A15 | 53 | 2 | 1.8 | | | | | < 20 |
| PRIMA AUXILIAR | A18 | 53 | 2 | 1.8 | 341.77 | 0.48 | 312.24 | 87.0 | < 20 |
| SALA DE REUNIONES | A12 | 53 | 1 | 1.0 | 242.37 | 0.25 | 81.19 | 73.0 | < 20 |
| LABORATORIO | A14 | 53 | 2 | 1.8 | 156.87 | 0.20 | 38.92 | 53.0 | < 20 |
| COMEDOR | A10 | 35 | 2 | 1.9 | 183.27 | 0.21 | 49.85 | 53.0 | < 20 |

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

| Referencia | L_p (dBA) | Funcionamiento (h) | | | $L_{Aeq,d}$ (dBA) | $L_{Aeq,e}$ (dBA) | $L_{Aeq,n}$ (dBA) | L_{den} (dB) |
|------------|----------------|--------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | | día | tarde | noche | | | | |
| A1 | 72.8 | 12 | 3 | --- | 72.8 | 71.6 | --- | 72.3 |
| A2 | 82.5 | 12 | 3 | --- | 82.5 | 81.3 | --- | 82.0 |
| A3 | 77.1 | 12 | 3 | --- | 77.1 | 75.9 | --- | 76.6 |
| A4 | 77.2 | 12 | 3 | --- | 77.2 | 76.0 | --- | 76.7 |
| A5 | 74.0 | 12 | 3 | --- | 74.0 | 72.8 | --- | 73.5 |
| A6 | 75.6 | 12 | 3 | --- | 75.6 | 74.4 | --- | 75.1 |

| | | | | | | | | |
|----|------|----|---|-----|-----------|-----------|-----|-----------|
| A7 | 77.1 | 12 | 3 | --- | 77.1 | 75.9 | --- | 76.6 |
| A8 | 75.6 | 12 | 3 | --- | 75.6 | 74.4 | --- | 75.1 |
| A9 | 77.1 | 12 | 3 | --- | 77.1 | 75.9 | --- | 76.6 |
| | | | | | 87 | 86 | -- | 87 |

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

| | | |
|--|------------------------------|---------------------|
| Tipo de recinto: | DESPACHO DIRECTOR (Oficinas) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Volumen del recinto, V: | | 56.7 m ³ |
| Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A: | | 20.3 m ² |

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

| Recinto emisor | Referencia | L_w (dBA) | D | r (m) | S_i (m ²) | α_m | R (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) | L_p (dBA) |
|--------------------------------|------------|----------------|---|----------|----------------------------|------------|------------------------|---------------------|----------------|
| DESPACHO DIRECTOR* | A11 | 53 | 1 | 1.1 | 106.60 | 0.19 | 25.03 | --- | 46.5 |
| SALA DE REUNIONES | A12 | 53 | 1 | 1.0 | 242.37 | 0.25 | 81.19 | 60.0 | < 20 |
| DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | A13 | 53 | 2 | 1.4 | 106.47 | 0.18 | 23.13 | 61.0 | < 20 |

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

| Referencia | L_p (dBA) | Funcionamiento (h) | | | $L_{Aeq,d}$ (dBA) | $L_{Aeq,e}$ (dBA) | $L_{Aeq,n}$ (dBA) | L_{den} (dB) |
|------------|----------------|--------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | | día | tarde | noche | | | | |
| A11 | 46.5 | 12 | 3 | --- | 46.5 | 45.3 | --- | 46.0 |
| | | | | | 47 | 45 | -- | 46 |

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

3 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

| | |
|--|--|
| Tipo de recinto: | RECEPCIÓN (Zona de circulación) Habitable (Zona común) |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja |
| Volumen del recinto, V: | 179.5 m ³ |
| Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A: | 51.5 m ² |

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

| Recinto emisor | Referencia | L_w (dBA) | D | r (m) | S_i (m ²) | α_m | R (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) | L_p (dBA) |
|--------------------------------|------------|----------------|---|----------|----------------------------|------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ZONA PRODUCCIÓN | A1 | 96 | 2 | 7.9 | | | | | 26.3 |
| | A2 | 96 | 2 | 1.9 | | | | | 36.0 |
| | A3 | 96 | 2 | 3.9 | | | | | 30.6 |
| | A4 | 96 | 2 | 3.8 | | | | | 30.7 |
| | A5 | 96 | 2 | 6.2 | 2255.88 | 0.44 | 1779.47 | 47.0 | 27.5 |
| | A6 | 96 | 2 | 4.8 | | | | | 29.1 |
| | A7 | 96 | 2 | 3.9 | | | | | 30.6 |
| | A8 | 96 | 2 | 4.8 | | | | | 29.1 |
| | A9 | 96 | 2 | 3.9 | | | | | 30.6 |
| DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | A13 | 53 | 2 | 1.4 | 106.47 | 0.18 | 23.13 | 73.0 | < 20 |

Notas:

- L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.
- D: Factor de directividad de la fuente.
- r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
- S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
- α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
- R: Componente del campo reverberante, m².
- $D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
- L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

| Referencia | L_p (dBA) | Funcionamiento (h) | | | $L_{Aeq,d}$ (dBA) | $L_{Aeq,e}$ (dBA) | $L_{Aeq,n}$ (dBA) | L_{den} (dB) |
|------------|----------------|--------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | | día | tarde | noche | | | | |
| A1 | 26.3 | 12 | 3 | --- | 26.3 | 25.1 | --- | 25.8 |
| A2 | 36.0 | 12 | 3 | --- | 36.0 | 34.8 | --- | 35.5 |
| A3 | 30.6 | 12 | 3 | --- | 30.6 | 29.4 | --- | 30.1 |
| A4 | 30.7 | 12 | 3 | --- | 30.7 | 29.5 | --- | 30.2 |
| A5 | 27.5 | 12 | 3 | --- | 27.5 | 26.3 | --- | 27.0 |
| A6 | 29.1 | 12 | 3 | --- | 29.1 | 27.9 | --- | 28.6 |
| A7 | 30.6 | 12 | 3 | --- | 30.6 | 29.4 | --- | 30.1 |
| A8 | 29.1 | 12 | 3 | --- | 29.1 | 27.9 | --- | 28.6 |
| A9 | 30.6 | 12 | 3 | --- | 30.6 | 29.4 | --- | 30.1 |
| | | | | | 40 | 39 | -- | 40 |

Notas:

- L_p : Nivel de presión sonora, dBA.
- $L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
- L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

5. Conclusiones

Del presente documento podemos concluir que los elementos constructivos diseñados, como los cerramientos y la tabiquería interior, cumplen con las necesidades de aislamiento acústico, tanto al ruido aéreo como al de los impactos.

En cuanto a los cerramientos, estarán formados por fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo, cuyas características de protección frente al ruido son las siguientes:

- Masa superficial: 154.25 kg/m²
- Masa superficial del elemento base: 110.20 kg/m²
- Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 42.1(-1; -7) dB
- Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 14 dBA

En cuanto a las particiones interiores, estarán formadas por tabiques de una hoja, con trasdosado en una cara, cuyas características frente al ruido son las siguientes:

- Masa superficial: 164.64 kg/m²
- Masa superficial del elemento base: 143.69 kg/m²
- Apoyada en bandas elásticas (B)
- Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 44.2(-1; -3) dB
- Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 13 dBA

No obstante, se recomienda el uso de protección auditiva en la zona de producción.

MEMORIA

Anejo 11. Programación para la ejecución

ÍNDICE ANEJO 11. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

| | |
|--|---|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Determinación de las actividades | 1 |
| 3. Organización de las obras | 1 |
| 3.1 Cálculo de tiempos | 1 |
| 3.1.1 Tiempo Pert..... | 1 |
| 3.1.2 Tiempo early..... | 3 |
| 3.1.3 Tiempo last..... | 3 |
| 3.1.4 Holguras | 3 |
| 3.1.5 Cálculo del tiempo early, tiempo last y holguras | 4 |
| 3.2 Diagrama Gantt | 4 |
| 3.3 Grafo Pert..... | 7 |
| 4. Conclusiones | 7 |

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la elaboración de un programa de ejecución de las obras donde se planifique el inicio y el fin de las obras, teniendo en cuenta el orden y la duración de las tareas para el desarrollo de las mismas.

Los factores que marcan la duración de las tareas son el tiempo de mano de obra y la maquinaria necesaria.

La organización del trabajo con las diferentes actividades y su duración se traducirá en conseguir finalizar las obras en las fechas previstas.

Se tendrá en cuenta que las actividades serán ejecutadas de lunes a viernes, en jornadas laborales de 8 horas y descartando los días festivos dentro del calendario laboral de Castilla y León.

2. Determinación de las actividades

A continuación, se muestran las diferentes actividades en las que ha sido dividido el proyecto:

- A. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias.
- B. Replanteo de las obras.
- C. Acondicionamiento del terreno.
- D. Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra.
- E. Estructuras.
- F. Cubiertas.
- G. Fachadas y particiones.
- H. Instalaciones.
- I. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- J. Revestimientos y trasdosados.
- K. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.
- L. Mobiliario.
- M. Maquinaria y equipamiento.
- N. Urbanización interior de la parcela.
- O. Verificación de la obra.
- P. Recepción definitiva de la obra.

3. Organización de las obras

3.1 Cálculo de tiempos

3.1.1 Tiempo Pert

Las actividades y puesta en marcha del proyecto se rigen según el tiempo Pert, que se establece en función de los siguientes tiempos:

- **Duración o estimación optimista (t_o):** Tiempo que se necesita para efectuar la actividad si no se presentan dificultades o complicaciones imprevistas.

- **Duración o estimación pesimista (t_p):** Tiempo que se necesita para efectuar la actividad si se presentan dificultades no habituales o complicaciones imprevistas.
- **Duración más probable (t_m):** Tiempo que es más probable que necesite la actividad para su realización. Esta estimación debe tener en cuenta las circunstancias normales, considerando algún retraso debido a imprevistos.
- **Tiempo Pert o estimación media (t_E):** Es la duración que en promedio requerirá cada tarea. La mejor estimación es una media ponderada de las tres duraciones que llamaremos duración media. Esta duración media o Tiempo Pert se calcula con la siguiente fórmula:

$$t_E = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6}$$

A continuación, se muestra una tabla donde se muestran los diferentes tiempos (en días) expuestos anteriormente:

Tabla 1. Designación de los tiempos según las actividades

| ACTIVIDAD | t_o | t_m | t_p | t_E |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 1. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias | 25 | 30 | 35 | 30,00 |
| 2. Replanteo de las obras | 2 | 2 | 5 | 2,50 |
| 3. Acondicionamiento del terreno | 4 | 6 | 10 | 6,33 |
| 4. Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra | 12 | 16 | 20 | 16,00 |
| 5. Estructuras | 10 | 15 | 20 | 15,00 |
| 6. Cubiertas | 4 | 7 | 12 | 7,33 |
| 7. Fachadas y particiones. | 10 | 15 | 20 | 15,00 |
| 8. Instalaciones | 10 | 12 | 18 | 12,50 |
| 9. Aislamientos e impermeabilizaciones | 5 | 7 | 15 | 8,00 |
| 10. Revestimientos y trasdosados | 8 | 10 | 15 | 10,50 |
| 11. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares | 8 | 11 | 15 | 11,17 |
| 12. Mobiliario | 1 | 2 | 5 | 2,33 |
| 13. Maquinaria y equipamiento | 10 | 14 | 20 | 14,33 |
| 14. Urbanización de la parcela | 8 | 8 | 14 | 9,00 |
| 15. Verificación de la obra | 1 | 1 | 2 | 1,17 |
| 16. Recepción definitiva de la obra | 1 | 1 | 2 | 1,17 |

En la siguiente tabla, se va a ajustar el tiempo Pert obtenido de las estimaciones anteriores, del cual nos serviremos para planificar las distintas actividades del proyecto:

3.1.2 Tiempo early

Se considera el mínimo tiempo posible en realizar una actividad.

El tiempo early de un suceso "j" se calcula sumando los tiempos early del suceso anterior, más la duración de las actividades del suceso en cuestión, eligiendo el valor mayor de dichas sumas:

$$t_j = \max (t_i + t_{ij})$$

Siendo:

- t_j : tiempo early del suceso "j"
- t_i : tiempo early del suceso "i"
- t_{ij} : duración de la actividad

3.1.3 Tiempo last

Se considera el tiempo más tarde permisible en realizar una actividad.

El tiempo last de un suceso "i" trata de medir lo más tarde que podemos llegar a ese suceso, de manera que la duración del proyecto no se retrase en ninguna unidad de tiempo.

El cálculo del tiempo last de un suceso "i", se obtiene restando los tiempos last del suceso posterior, menos la duración de las actividades del suceso en cuestión, eligiendo de entre las restas el menor valor:

$$t^*_i = \min (t^*_j - t_{ij})$$

Siendo:

- t^*_i = tiempo last del suceso "i"
- t^*_j = tiempo last del suceso "j"
- t_{ij} = duración de la actividad

3.1.4 Holguras

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. Matemáticamente la holgura se define bajo la siguiente expresión:

$$H_{ij} = L_j - E_i - d_{ij}$$

Siendo:

- > H_{ij} = Holgura total de una actividad
- > L_j = Tiempo last del suceso "j"
- > E_i = Tiempo early del suceso "i"
- > d_{ij} = Duración de la actividad

Una vez calculados todos los parámetros relativos a cada actividad, podemos definir el camino crítico de las obras; un concepto utilizado en la gestión de proyectos para cuantificar el tiempo mínimo estimado desde el inicio hasta el final de sus actividades, considerando un flujo de trabajo con sus respectivos plazos.

Las actividades que estén contenidas en este camino crítico tendrán una holgura nula.

3.1.5 Cálculo del tiempo early, tiempo last y holguras

En la tabla siguiente se recogen los cálculos correspondientes a los tiempos early y last de cada actividad en base a los conceptos mencionados en los apartados anteriores:

Tabla 2. Cálculo del tiempos early, tiempo last y camino crítico

| ACTIVIDAD | Pert | Early | Last | Hij | Camino Crítico |
|---|------|-------|------|-----|----------------|
| Consecución de permisos, autorizaciones y licencias | 30 | 0 | 0 | 0 | CC |
| Replanteo de las obras | 2 | 2 | 2 | 0 | CC |
| Acondicionamiento del terreno | 6 | 8 | 8 | 0 | CC |
| Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra | 16 | 24 | 24 | 0 | CC |
| Estructuras | 15 | 39 | 39 | 0 | CC |
| Cubiertas | 7 | 46 | 46 | 0 | CC |
| Fachadas y particiones. | 15 | 61 | 61 | 0 | CC |
| Instalaciones | 13 | 74 | 74 | 0 | CC |
| Aislamientos e impermeabilizaciones | 8 | 82 | 82 | 0 | CC |
| Revestimientos y trasdosados | 11 | 93 | 93 | 0 | CC |
| Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares | 11 | 104 | 104 | 0 | CC |
| Mobiliario | 2 | 106 | 106 | 0 | CC |
| Maquinaria y equipamiento | 14 | 120 | 120 | 14 | |
| Urbanización de la parcela | 9 | 129 | 129 | 9 | |
| Verificación de la obra | 1 | 130 | 130 | 0 | CC |
| Recepción definitiva de la obra | 1 | 131 | 131 | 0 | CC |

3.2 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.

En la siguiente tabla se indican las distintas actividades, con sus fechas de comienzo y finalización, su duración en días y sus correspondientes actividades predecesoras:

Tabla 3. Relación de actividades con fechas de comienzo, finalización y duración en días

| Id. | Nombre de tarea | Comienzo | Fin | Duración | Predecesoras |
|-----|---|--------------|--------------|----------|--------------|
| 1 | Concesión de permisos, autorizaciones, y licencias | lun 04/01/21 | lun 15/02/21 | 30 días | |
| 2 | Replanteo de las obras | mar 16/02/21 | mié 17/02/21 | 2 días | 1 |
| 3 | Acondicionamiento del terreno | jue 18/02/21 | jue 25/02/21 | 6 días | 2 |
| 4 | Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra | vie 26/02/21 | vie 19/03/21 | 16 días | 3 |
| 5 | Estructuras | lun 22/03/21 | vie 09/04/21 | 15 días | 4 |
| 6 | Cubiertas | lun 12/04/21 | mar 20/04/21 | 7 días | 5 |
| 7 | Fachadas y particiones | mié 21/04/21 | jue 13/05/21 | 15 días | 6 |
| 8 | Instalaciones | vie 14/05/21 | mar 01/06/21 | 13 días | 7 |
| 9 | Aislamientos e impermeabilizaciones | mié 02/06/21 | vie 11/06/21 | 8 días | 8 |
| 10 | Revestimientos y trasdosados | lun 14/06/21 | lun 28/06/21 | 11 días | 9 |
| 11 | Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares | mar 29/06/21 | mar 13/07/21 | 11 días | 10 |
| 12 | Mobiliario | mar 29/06/21 | mié 30/06/21 | 2 días | 10 |
| 13 | Maquinaria y equipamiento | mar 29/06/21 | vie 16/07/21 | 14 días | 10 |
| 14 | Urbanización interior de la parcela | lun 19/07/21 | jue 29/07/21 | 9 días | 11;12;13 |
| 15 | Verificación de la obra | vie 30/07/21 | vie 30/07/21 | 1 día | 14 |
| 16 | Recepción definitiva de la obra | lun 02/08/21 | lun 02/08/21 | 1 día | 15 |

A partir de los datos que se exponen en la tabla anterior, se ha elaborado un diagrama de Gantt donde se muestra el recorrido y la correlación de las distintas actividades del proyecto a lo largo de tiempo, tal y como se muestra en la siguiente página:

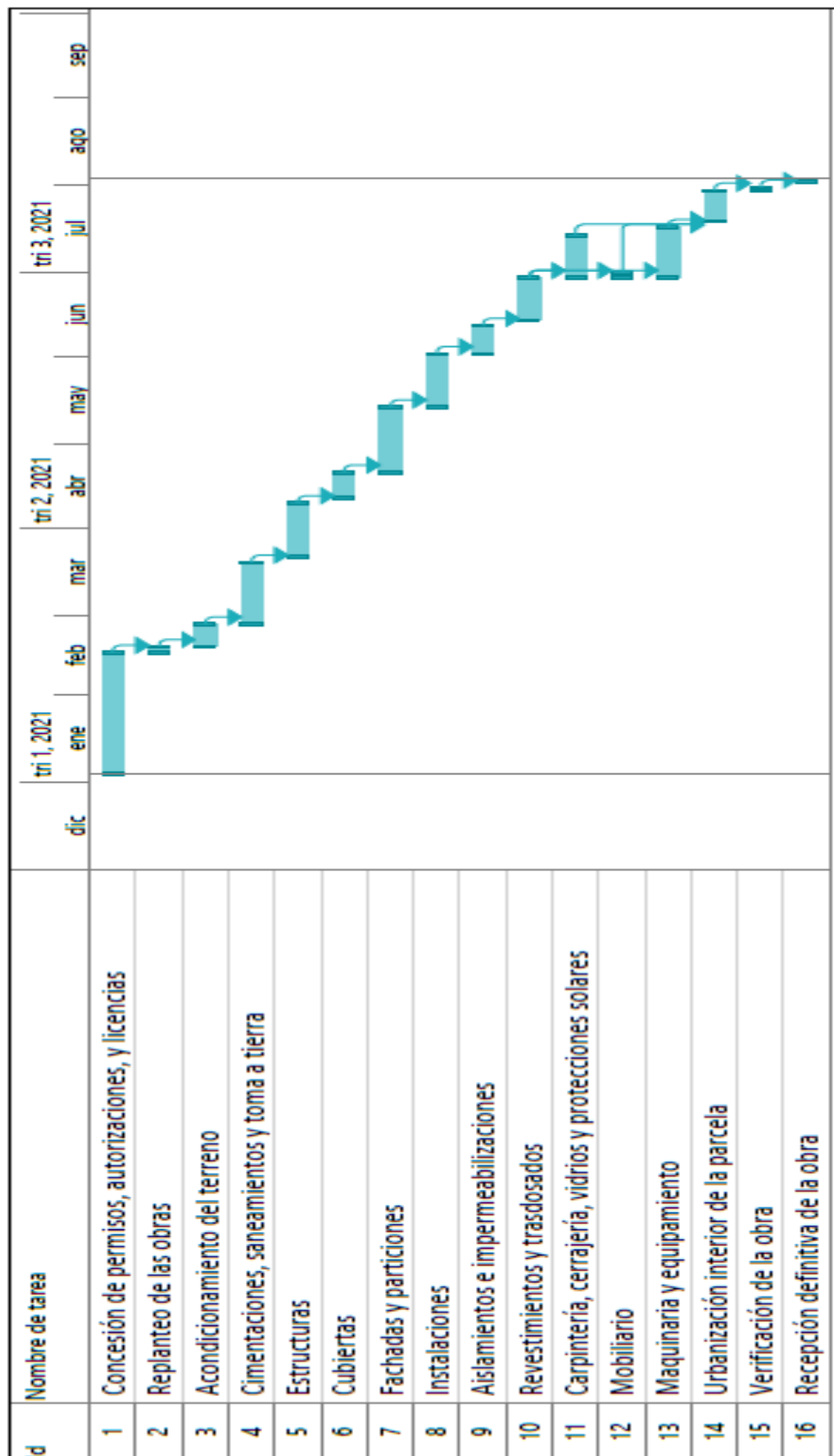


Figura 1. Diagrama de Gantt

3.3 Grafo Pert

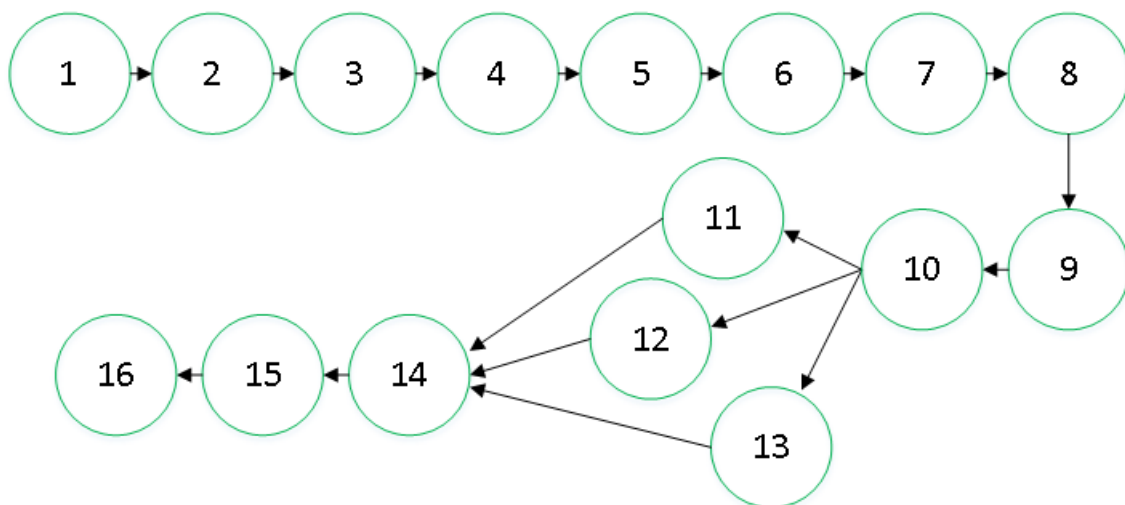


Figura 2. Grafo Pert

4. Conclusiones

Según los resultados obtenidos de acuerdo a la programación, las obras tendrán una duración estimada de 161 días laborables, con fecha de inicio el día 4 de enero de 2021 y con fecha de finalización el 2 de agosto de 2021. Para la estimación de la duración se ha tenido en cuenta el calendario laboral de Castilla y León.

MEMORIA

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE ANEJO 12. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | DB HE 0. Limitación del consumo energético | 1 |
| 3. | DB HE 1. Limitación de la demanda energética | 1 |
| 3.1 | Resultados del cálculo de demanda energética..... | 1 |
| 3.1.1 | Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia..... | 1 |
| 3.1.2 | Resumen del cálculo de la demanda energética | 1 |
| 3.1.3 | Resultados mensuales..... | 2 |
| 3.2 | Modelo del cálculo del edificio | 11 |
| 3.2.1 | Zonificación climática | 12 |
| 3.2.2 | Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento..... | 12 |
| 3.2.3 | Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo | 14 |
| 3.2.4 | Procedimiento de cálculo de la demanda energética | 21 |
| 4. | DB HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas..... | 22 |
| 4.1 | Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas..... | 22 |
| 4.2 | Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE..... | 22 |
| 5. | DB HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación..... | 22 |
| 5.1 | Información relativa al edificio | 22 |
| 5.2 | Información relativa a las zonas | 23 |
| 6. | DB HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria | 24 |

| | |
|---|----|
| 7. DB HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica | 25 |
| 8. Conclusiones | 25 |

1. Introducción

El objetivo principal de este apartado es el de realizar un estudio detallado para optimizar el consumo energético en cada proceso, siempre que no suponga una disminución en la calidad del producto o en el rendimiento del proceso.

2. DB HE 0. Limitación del consumo energético

Este documento se corresponde a la primera sección del Documento Básico de Ahorro de energía. En dicho documento se detallan tanto el ámbito de aplicación, las exigencias en cuanto a su caracterización, cuantificación y verificación; así como los datos y los procedimientos para el cálculo energético.

En cuanto al ámbito de aplicación, nuestro proyecto se acogerá a dicha norma ya que se trata de un edificio de nueva construcción.

En cuanto a las exigencias, cabe destacar que el consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

La zona climática, la demanda energética, el consumo energético, los rendimientos de los equipos y el consumo de energía procedente de fuentes renovables son los aspectos a destacar dentro de la citada norma.

3. DB HE 1. Limitación de la demanda energética

3.1 Resultados del cálculo de demanda energética

3.1.1 Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (18.0 - 12.3) / 18.0 = \mathbf{31.7 \%} \geq \%_{AD,exigido} = \mathbf{25.0 \%}$$

donde:

$\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%_{AD,exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano **1** y **Alta** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

3.1.2 Resumen del cálculo de la demanda energética

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

| Zonas habitables | S_u (m ²) | Horario de uso, Carga interna | C_{FI} (W/m ²) | $D_{G,obj}$ | | $D_{G,ref}$ | | % $_{AD}$ |
|--------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| | | | | (kWh/ /año) | (kWh/ (m ² ·a)) | (kWh/ /año) | (kWh/ (m ² ·a)) | |
| ASEOS | 33.79 | 16 h, Baja | 4.4 | 1495.2 | 44.2 | 2227.0 | 65.9 | 32.9 |
| ALMACENES | 127.78 | 16 h, Baja | 5.9 | 3904.6 | 30.6 | 5379.9 | 42.1 | 27.4 |
| RECEPCIÓN | 23.88 | 16 h, Baja | 4.0 | 894.8 | 37.5 | 1216.2 | 50.9 | 26.4 |
| OFICINAS | 42.85 | 16 h, Baja | 8.9 | 1602.9 | 37.4 | 2568.4 | 59.9 | 37.6 |
| COMEDOR | 18.10 | 16 h, Baja | 9.1 | 703.2 | 38.8 | 1197.0 | 66.1 | 41.2 |
| LABORATORIO | 14.38 | 16 h, Baja | 3.8 | 571.6 | 39.8 | 839.2 | 58.4 | 31.9 |
| ZONA DE PRODUCCIÓN | 485.91 | 16 h, Baja | 13.4 | - | - | - | - | - |
| 746.69 | | | 10.9 | 9172.3 | 12.3 | 13427.7 | 18.0 | 31.7 |

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

% $_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

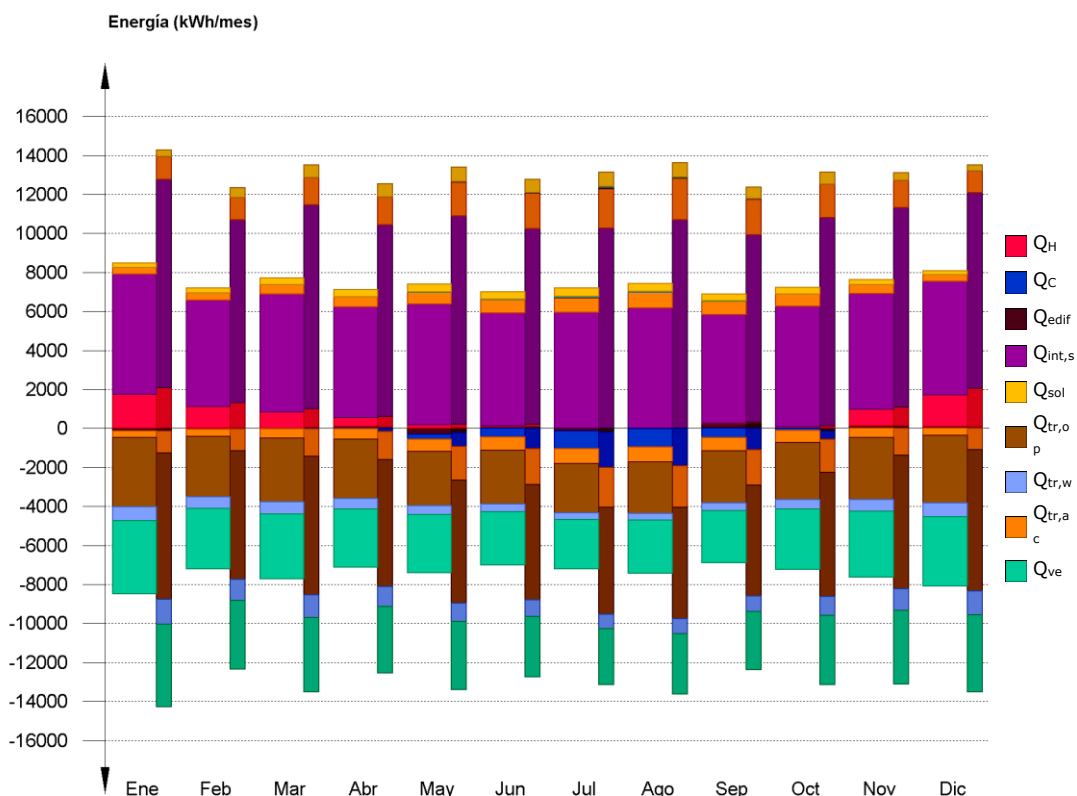
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 10.9$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Alta**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

3.1.3 Resultados mensuales

3.1.3.1 Balance energético anual del edificio

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

| | Ene (kWh) | Feb (kWh) | Mar (kWh) | Abr (kWh) | May (kWh) | Jun (kWh) | Jul (kWh) | Ago (kWh) | Sep (kWh) | Oct (kWh) | Nov (kWh) | Dic (kWh) | Año (kWh/año) | (kWh/ (m ² ·a)) |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Balance energético anual del edificio. | | | | | | | | | | | | | | |
| Q _{tr,o} | -- | -- | -- | 0.1 | 8.0 | 7.4 | 30.5 | 21.5 | 10.3 | 0.2 | 0.0 | -- | - | - |
| p | 3540.4 | 3087.5 | 3287.2 | 3044.5 | 2799.0 | 2749.4 | 2542.4 | 2627.9 | 2671.5 | 2937.8 | 3192.6 | 3484.7 | 35887.1 | -48.1 |
| Q _{tr,w} | -- | -- | -- | 0.0 | 3.3 | 3.0 | 14.3 | 10.3 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | -- | -6117.0 | -8.2 |
| Q _{tr,a} | 345.1 | 368.5 | 477.9 | 521.2 | 605.2 | 670.4 | 750.5 | 780.0 | 685.4 | 618.8 | 469.1 | 353.4 | - | - |
| c | -345.1 | -368.5 | -477.9 | -521.2 | -605.2 | -670.4 | -750.5 | -780.0 | -685.4 | -618.8 | -469.1 | -353.4 | - | - |
| Q _{ve} | -- | -- | -- | 0.0 | 7.3 | 12.8 | 46.1 | 31.4 | 14.4 | 0.1 | 0.0 | -- | - | - |
| | 3739.4 | 3103.7 | 3328.7 | 2985.0 | 2973.7 | 2730.8 | 2518.2 | 2742.9 | 2661.2 | 3101.2 | 3369.6 | 3541.0 | 36683.1 | -49.1 |
| Q _{int,s} | 6188.4 | 5445.8 | 6064.6 | 5693.3 | 6188.4 | 5817.1 | 5940.8 | 6188.4 | 5569.5 | 6188.4 | 5940.8 | 5817.1 | 70971.5 | 95.0 |
| | -6.2 | -5.4 | -6.1 | -5.7 | -6.2 | -5.8 | -5.9 | -6.2 | -5.6 | -6.2 | -5.9 | -5.8 | - | - |
| Q _{sol} | 220.3 | 280.9 | 358.1 | 372.5 | 411.5 | 383.2 | 421.4 | 416.1 | 345.2 | 345.6 | 242.6 | 201.1 | 3958.0 | 5.3 |
| | -2.4 | -2.9 | -3.7 | -3.7 | -4.0 | -3.7 | -4.1 | -4.2 | -3.5 | -3.6 | -2.6 | -2.2 | - | - |
| Q _{edif} | -127.8 | -45.6 | -11.0 | 105.0 | -298.5 | 66.0 | -135.7 | -7.4 | 251.8 | 2.3 | 115.4 | 85.5 | - | - |
| QH | 1735.2 | 1124.3 | 826.2 | 431.6 | 181.6 | 55.6 | 0.6 | 0.0 | 6.1 | 86.3 | 859.2 | 1636.1 | 6942.8 | 9.3 |
| Qc | -- | -- | -0.1 | -28.0 | -270.5 | -449.3 | -916.3 | -942.9 | -478.5 | -99.4 | -- | -- | - | - |
| | | | | | | | | | | | | | 3185.0 | -4.3 |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|-----------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|---------------------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) |
| Q_{HC} | 1735.2 | 1124.3 | 826.3 | 459.6 | 452.1 | 504.9 | 916.9 | 942.9 | 484.6 | 185.8 | 859.2 | 1636.1 | 10127.8 | 13.6 |

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

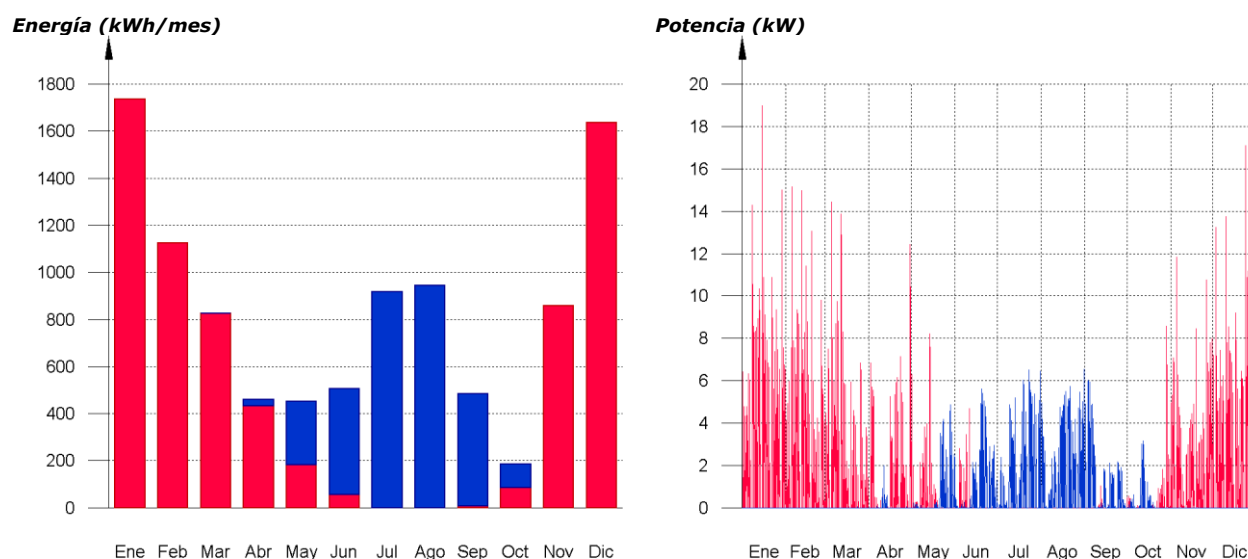
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

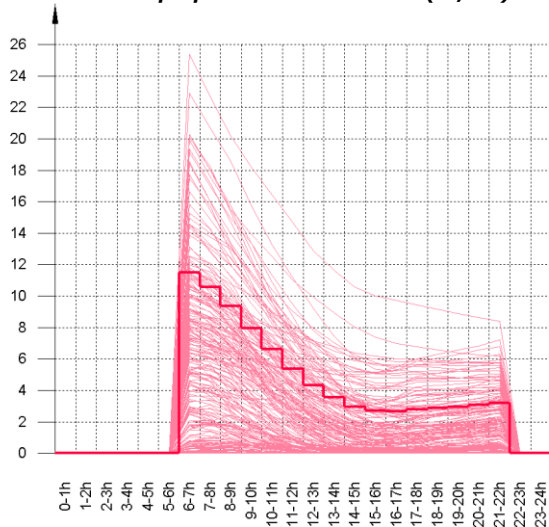
3.1.3.2 Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

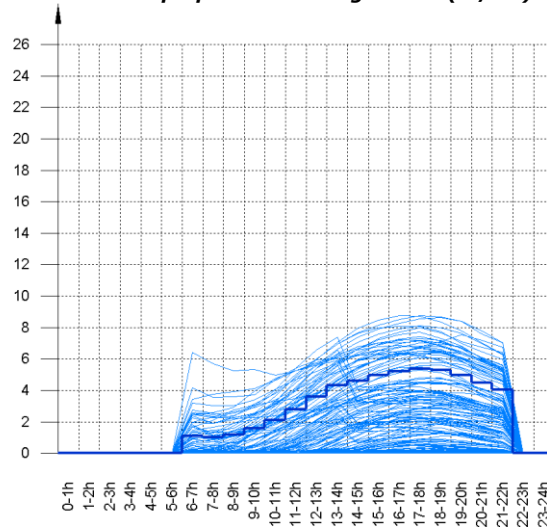


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

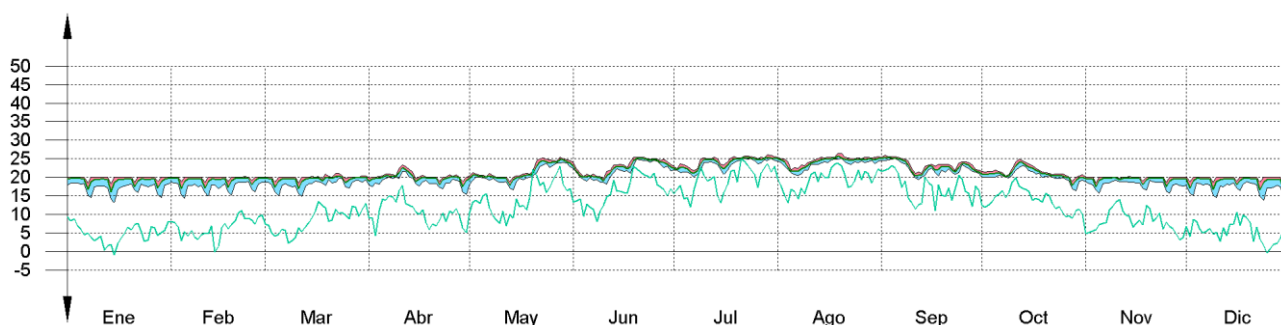
| | Nº activ. | Nº activos (d) | días Nº activas (h) | horas Nº activ. (h) | horas por potencia típica (W/m ²) | Demanda típica por día activo (kWh/m ²) |
|----------------------|-----------|----------------|---------------------|---------------------|---|---|
| Calefacción | 222 | 203 | 2640 | 13 | 3.52 | 0.0458 |
| Refrigeración | 147 | 144 | 1759 | 12 | 2.42 | 0.0296 |

3.1.3.3 Evolución de la temperatura

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

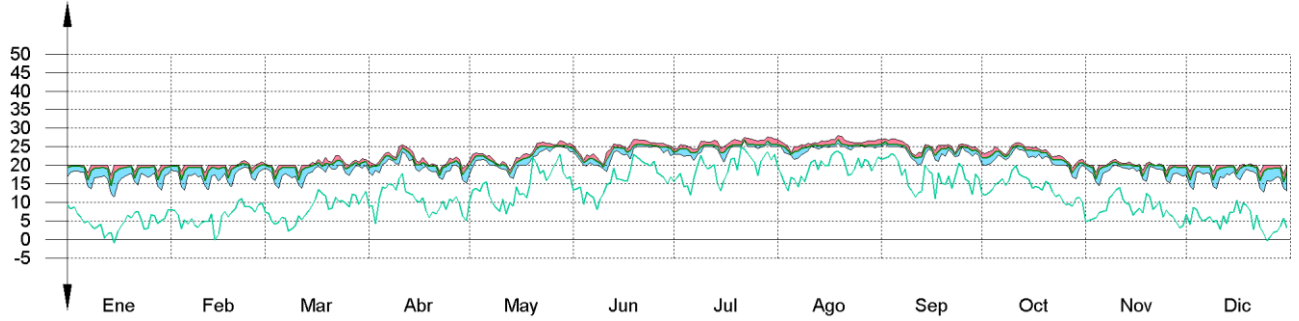
ASEOS

Temperatura (°C)



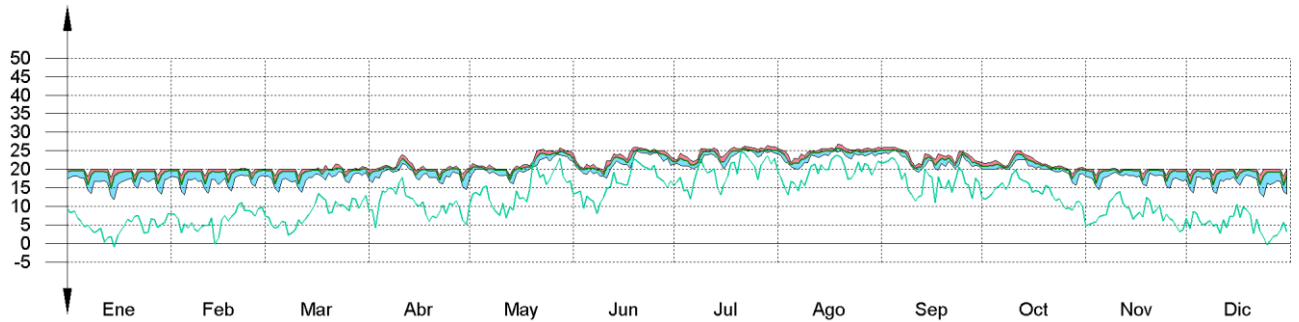
ALMACENES

Temperatura (°C)



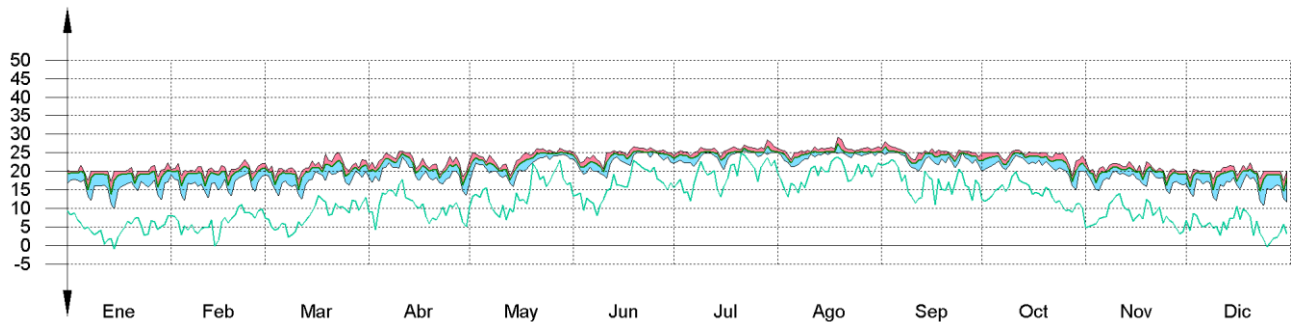
RECEPCIÓN

Temperatura (°C)



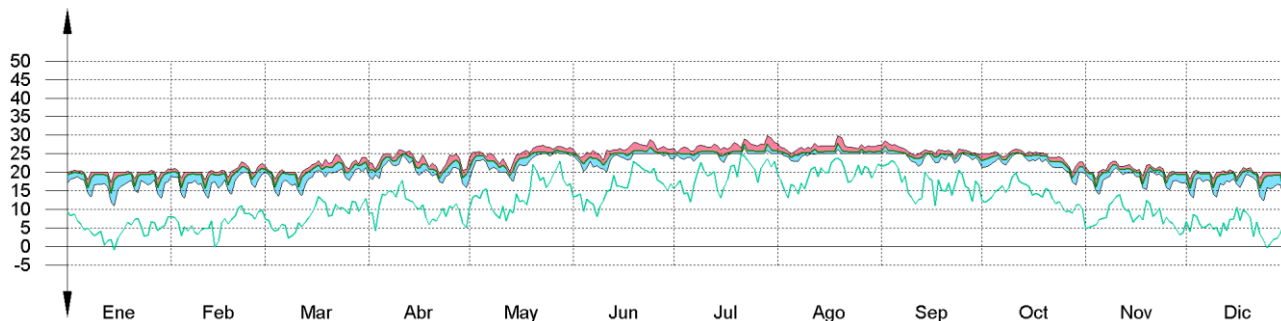
OFICINAS

Temperatura (°C)



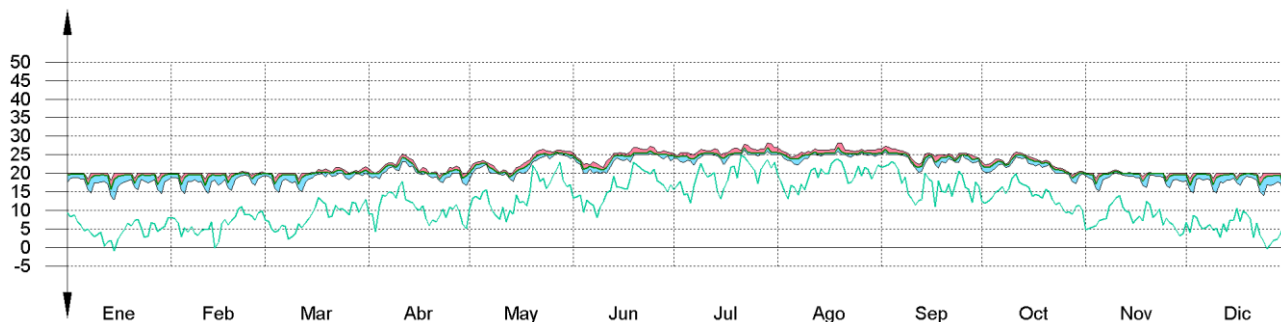
COMEDOR

Temperatura (°C)



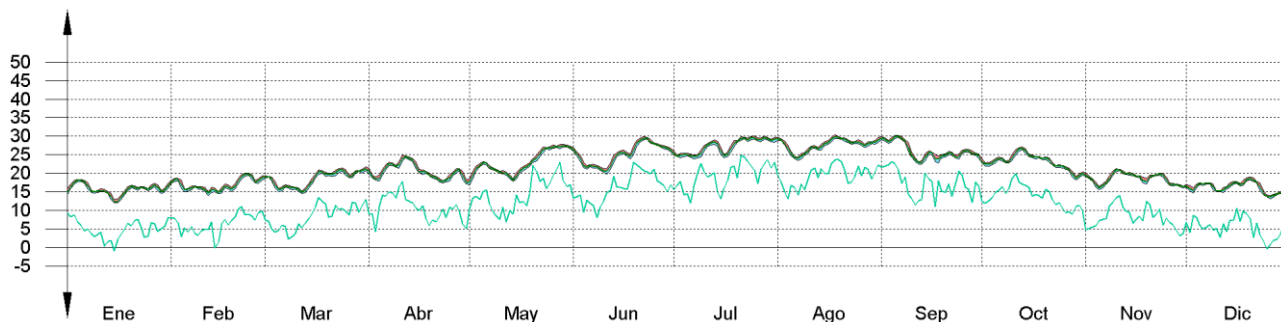
LABORATORIO

Temperatura (°C)



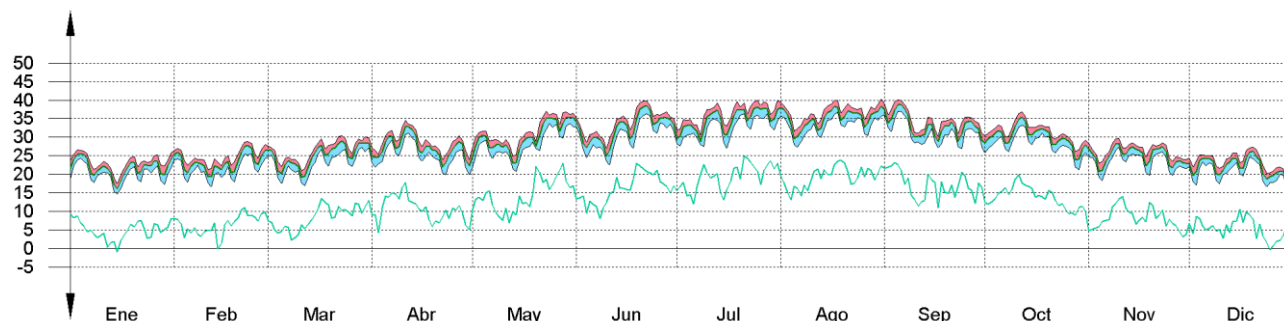
PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES

Temperatura (°C)



ZONA DE PRODUCCIÓN

Temperatura (°C)



3.1.3.4 Resultados numéricos del balance energético por zona y mes

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) |
| ASEOS ($A_f = 33.79 \text{ m}^2$; $V = 98.27 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 188.84 \text{ m}^2$; $C_m = 8973.578 \text{ kJ/K}$; $A_m = 133.40 \text{ m}^2$) | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | 0.0 | 2.4 | 2.4 | 8.0 | 5.4 | 3.1 | 0.2 | 0.0 | -- | - | - |
| $Q_{tr,p}$ | -240.7 | -196.9 | -191.3 | -157.3 | -125.8 | -111.7 | -91.2 | -94.2 | -103.9 | -127.9 | -186.5 | -233.2 | 1839.1 | -54.4 |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 1.8 | 1.3 | 0.7 | 0.0 | -- | -- | -424.8 | -12.6 |
| $Q_{tr,a}$ | 0.5 | 1.8 | 5.8 | 11.9 | 16.4 | 20.9 | 23.0 | 22.3 | 23.1 | 21.5 | 4.0 | 0.7 | 69.9 | 2.1 |
| $Q_{tr,c}$ | -18.3 | -12.5 | -8.8 | -4.9 | -2.2 | -2.1 | -1.8 | -1.7 | -2.9 | -3.2 | -7.3 | -16.4 | | |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | 0.0 | 1.1 | 2.0 | 6.1 | 4.1 | 2.3 | 0.1 | -- | -- | - | - |
| | -151.9 | -115.5 | -110.3 | -84.5 | -70.4 | -53.4 | -39.4 | -44.4 | -51.0 | -70.1 | -114.0 | -141.8 | 1030.9 | -30.5 |
| $Q_{int,s}$ | 112.9 | 99.4 | 110.7 | 103.9 | 112.9 | 106.2 | 108.4 | 112.9 | 101.6 | 112.9 | 108.4 | 106.2 | 1294.4 | 38.3 |
| | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | | |
| Q_{sol} | 44.0 | 53.7 | 64.3 | 61.5 | 60.9 | 55.0 | 61.6 | 67.4 | 59.6 | 65.3 | 47.9 | 40.4 | 679.4 | 20.1 |
| | -0.1 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.1 | | |
| Q_{edif} | -2.6 | -0.2 | -1.3 | 3.0 | -13.2 | 2.7 | -6.2 | 0.1 | 10.9 | 3.2 | 2.5 | 1.1 | | |
| Q_H | 312.0 | 216.2 | 175.6 | 102.9 | 52.5 | 18.7 | 0.1 | -- | 2.9 | 27.8 | 188.5 | 297.4 | 1394.7 | 41.3 |
| Q_C | -- | -- | -- | -- | -5.7 | -15.2 | -49.1 | -51.3 | -22.3 | -- | -- | -- | -143.5 | -4.2 |
| Q_{HC} | 312.0 | 216.2 | 175.6 | 102.9 | 58.2 | 33.9 | 49.2 | 51.3 | 25.2 | 27.8 | 188.5 | 297.4 | 1538.2 | 45.5 |

| | Año | | | | | | | | | | | | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|-------------|----|----|
| | Ene (kWh) | Feb (kWh) | Mar (kWh) | Abr (kWh) | May (kWh) | Jun (kWh) | Jul (kWh) | Ago (kWh) | Sep (kWh) | Oct (kWh) | Nov (kWh) | Dic (kWh) | | | | | |
| ALMACENES ($A_f = 127.78 \text{ m}^2$; $V = 371.57 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 321.97 \text{ m}^2$; $C_m = 17504.564 \text{ kJ/K}$; $A_m = 200.89 \text{ m}^2$) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | -- | 3.4 | 2.9 | 12.7 | 9.3 | 4.1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_p | -666.9 | -553.9 | -557.7 | -490.1 | -412.8 | -383.1 | -318.6 | -325.9 | -366.0 | -444.1 | -539.1 | -648.1 | -648.1 | 5673.8 | -44.4 | -- | -- |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | -- | 1.2 | 0.9 | 4.8 | 3.6 | 1.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| $Q_{tr,w}$ | -256.7 | -212.8 | -213.9 | -187.5 | -157.7 | -145.9 | -120.9 | -123.5 | -139.1 | -169.5 | -206.7 | -249.3 | -249.3 | 2171.6 | -17.0 | -- | -- |
| $Q_{tr,a}$ | 153.3 | 176.8 | 239.7 | 267.9 | 312.9 | 347.7 | 390.9 | 406.2 | 351.9 | 313.0 | 237.2 | 162.8 | 162.8 | 3302.0 | 25.8 | -- | -- |
| Q_c | -4.3 | -2.4 | -3.3 | -4.6 | -5.4 | -6.1 | -6.1 | -5.8 | -7.0 | -8.3 | -2.4 | -2.6 | -2.6 | -- | -- | -- | -- |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | -- | 3.4 | 5.9 | 22.5 | 15.6 | 6.6 | 0.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_{ve} | -583.1 | -448.4 | -437.5 | -359.7 | -305.1 | -245.9 | -180.7 | -197.1 | -238.2 | -328.9 | -445.2 | -546.3 | -546.3 | 4262.1 | -33.4 | -- | -- |
| $Q_{int,s}$ | 579.1 | 509.6 | 567.5 | 532.8 | 579.1 | 544.3 | 555.9 | 579.1 | 521.2 | 579.1 | 555.9 | 544.3 | 544.3 | 6618.6 | 51.8 | -- | -- |
| $Q_{int,s}$ | -2.5 | -2.2 | -2.5 | -2.3 | -2.5 | -2.4 | -2.4 | -2.5 | -2.3 | -2.5 | -2.4 | -2.4 | -2.4 | -- | -- | -- | -- |
| Q_{sol} | 39.5 | 54.8 | 68.0 | 66.8 | 72.2 | 64.5 | 73.0 | 74.0 | 63.8 | 66.6 | 46.8 | 37.2 | 37.2 | 720.8 | 5.6 | -- | -- |
| Q_{sol} | -0.3 | -0.5 | -0.6 | -0.6 | -0.6 | -0.6 | -0.6 | -0.7 | -0.6 | -0.6 | -0.4 | -0.3 | -0.3 | -- | -- | -- | -- |
| Q_{edif} | -8.8 | -3.5 | -4.0 | 12.2 | -33.4 | 3.5 | -10.7 | 0.4 | 20.1 | 9.1 | 10.9 | 4.3 | 4.3 | -- | -- | -- | -- |
| Q_H | 750.7 | 482.5 | 344.3 | 171.7 | 64.3 | 17.2 | -- | -- | 0.1 | 23.7 | 345.5 | 700.4 | 700.4 | 2900.5 | 22.7 | -- | -- |
| Q_C | -- | -- | -- | -6.5 | -118.8 | -202.9 | -419.8 | -432.7 | -216.2 | -37.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_{HC} | 750.7 | 482.5 | 344.3 | 178.2 | 183.1 | 220.1 | 419.8 | 432.7 | 216.4 | 61.2 | 345.5 | 700.4 | 700.4 | 4334.9 | 33.9 | -- | -- |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----|----|
| RECEPCIÓN ($A_f = 23.88 \text{ m}^2$; $V = 69.44 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 81.04 \text{ m}^2$; $C_m = 2980.776 \text{ kJ/K}$; $A_m = 57.67 \text{ m}^2$) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | 0.1 | 0.9 | 1.0 | 3.3 | 2.3 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_p | -100.9 | -82.5 | -80.5 | -66.4 | -54.0 | -48.2 | -39.4 | -40.8 | -44.5 | -54.4 | -78.6 | -97.8 | -97.8 | -779.2 | -32.6 | -- | -- |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | 0.0 | 0.6 | 0.6 | 2.0 | 1.5 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| $Q_{tr,w}$ | -65.3 | -53.4 | -52.0 | -42.8 | -34.8 | -30.9 | -25.2 | -26.1 | -28.5 | -35.0 | -50.8 | -63.3 | -63.3 | -502.5 | -21.0 | -- | -- |
| $Q_{tr,a}$ | 18.8 | 20.4 | 26.3 | 30.6 | 33.1 | 38.0 | 41.7 | 42.7 | 40.2 | 37.1 | 25.2 | 19.5 | 19.5 | 348.3 | 14.6 | -- | -- |
| Q_c | -3.1 | -1.8 | -1.3 | -1.1 | -1.9 | -2.6 | -2.8 | -2.6 | -2.8 | -1.8 | -1.0 | -2.5 | -2.5 | -- | -- | -- | -- |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | 0.0 | 0.7 | 1.3 | 4.2 | 2.8 | 1.5 | 0.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_{ve} | -107.2 | -81.6 | -77.9 | -59.8 | -49.6 | -37.8 | -27.4 | -30.8 | -35.4 | -49.2 | -80.5 | -100.1 | -100.1 | -726.6 | -30.4 | -- | -- |
| $Q_{int,s}$ | 72.8 | 64.0 | 71.3 | 66.9 | 72.8 | 68.4 | 69.9 | 72.8 | 65.5 | 72.8 | 69.9 | 68.4 | 68.4 | 831.7 | 34.8 | -- | -- |
| $Q_{int,s}$ | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -- | -- | -- | -- |
| Q_{sol} | 4.8 | 7.3 | 9.2 | 8.7 | 10.0 | 8.6 | 10.0 | 9.9 | 8.7 | 8.9 | 6.4 | 4.8 | 4.8 | 96.4 | 4.0 | -- | -- |
| Q_{sol} | -0.0 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.0 | -0.0 | -- | -- | -- | -- |
| Q_{edif} | -1.0 | -0.1 | -0.5 | 1.2 | -4.8 | 1.1 | -2.3 | 0.1 | 4.0 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 0.4 | -- | -- | -- | -- |
| Q_H | 181.6 | 128.0 | 105.8 | 62.9 | 32.3 | 12.6 | 0.5 | 0.0 | 3.0 | 21.1 | 108.9 | 171.0 | 171.0 | 827.7 | 34.7 | -- | -- |
| Q_C | -- | -- | -- | -- | -4.9 | -11.6 | -34.1 | -31.5 | -13.5 | -0.3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_{HC} | 181.6 | 128.0 | 105.8 | 62.9 | 37.1 | 24.2 | 34.6 | 31.5 | 16.5 | 21.4 | 108.9 | 171.0 | 171.0 | 923.5 | 38.7 | -- | -- |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|----|----|
| OFICINAS ($A_f = 42.85 \text{ m}^2$; $V = 124.60 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 170.11 \text{ m}^2$; $C_m = 6774.755 \text{ kJ/K}$; $A_m = 136.41 \text{ m}^2$) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | -- | 0.7 | 0.5 | 3.6 | 2.2 | 0.7 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_p | -259.4 | -219.4 | -225.4 | -199.3 | -166.2 | -148.6 | -120.0 | -122.0 | -141.1 | -181.3 | -214.3 | -251.2 | -251.2 | -2240.7 | -52.3 | -- | -- |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | -- | 0.7 | 0.6 | 4.0 | 2.6 | 0.9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| $Q_{tr,w}$ | -239.6 | -201.9 | -207.0 | -182.6 | -151.8 | -135.5 | -108.9 | -110.4 | -128.3 | -165.5 | -197.0 | -232.1 | -232.1 | -2051.8 | -47.9 | -- | -- |
| $Q_{tr,a}$ | 36.1 | 39.3 | 51.2 | 57.2 | 68.7 | 79.3 | 90.7 | 94.7 | 80.8 | 67.7 | 52.5 | 38.7 | 38.7 | 722.7 | 16.9 | -- | -- |
| Q_c | -0.8 | -1.0 | -2.5 | -3.8 | -4.1 | -3.8 | -3.3 | -2.9 | -4.1 | -5.8 | -1.5 | -0.5 | -0.5 | -- | -- | -- | -- |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | -- | 1.1 | 2.0 | 7.3 | 5.1 | 2.2 | 0.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q_{ve} | -194.0 | -150.7 | -151.0 | -124.7 | -106.2 | -82.9 | -59.0 | -64.1 | -80.2 | -117.9 | -150.8 | -181.9 | -181.9 | -1445.7 | -33.7 | -- | -- |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) |
| $Q_{int,s}$ | 290.1 | 255.3 | 284.3 | 266.9 | 290.1 | 272.7 | 278.5 | 290.1 | 261.1 | 290.1 | 278.5 | 272.7 | 3304.5 | 77.1 |
| | -2.3 | -2.0 | -2.2 | -2.1 | -2.3 | -2.1 | -2.2 | -2.3 | -2.0 | -2.3 | -2.2 | -2.1 | | |
| Q_{sol} | 104.4 | 123.7 | 147.5 | 141.8 | 138.0 | 125.9 | 139.8 | 155.0 | 136.8 | 150.7 | 111.0 | 94.9 | 1545.1 | 36.1 |
| | -1.6 | -1.9 | -2.3 | -2.2 | -2.1 | -2.0 | -2.2 | -2.4 | -2.1 | -2.3 | -1.7 | -1.5 | | |
| Q_{edif} | -5.5 | -0.3 | -1.3 | 5.8 | -12.2 | 1.2 | -3.9 | -- | 8.5 | -0.9 | 7.4 | 1.3 | | |
| Q_H | 272.7 | 159.1 | 108.8 | 56.1 | 21.4 | 6.6 | -- | -- | 0.0 | 6.6 | 118.2 | 261.7 | 1011.1 | 23.6 |
| Q_C | -- | -- | -0.1 | -13.2 | -75.8 | -113.9 | -224.5 | -245.6 | -133.4 | -39.0 | -- | -- | -845.4 | -19.7 |
| Q_{HC} | 272.7 | 159.1 | 108.9 | 69.3 | 97.2 | 120.4 | 224.5 | 245.6 | 133.4 | 45.6 | 118.2 | 261.7 | 1856.5 | 43.3 |

COMEDOR ($A_f = 18.10 \text{ m}^2$; $V = 52.65 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 68.39 \text{ m}^2$; $C_m = 2691.816 \text{ kJ/K}$; $A_m = 54.21 \text{ m}^2$)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | -- | 0.1 | 0.1 | 1.1 | 1.0 | 0.4 | -- | -- | -- | -970.4 | -53.6 |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | -- | 0.1 | 0.1 | 0.9 | 0.8 | 0.3 | -- | -- | -- | -656.3 | -36.2 |
| $Q_{tr,a}$ | 28.9 | 31.9 | 39.5 | 41.1 | 48.3 | 58.3 | 70.0 | 75.5 | 63.5 | 53.4 | 42.5 | 30.6 | 535.1 | 29.6 |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | -- | 0.5 | 0.8 | 3.1 | 2.1 | 0.9 | 0.0 | -- | -- | -624.4 | -34.5 |
| $Q_{int,s}$ | 125.5 | 110.5 | 123.0 | 115.5 | 125.5 | 118.0 | 120.5 | 125.5 | 113.0 | 125.5 | 120.5 | 118.0 | 1432.7 | 79.1 |
| | -0.7 | -0.6 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | -0.7 | | |
| Q_{sol} | 13.4 | 18.2 | 31.8 | 44.0 | 63.4 | 63.0 | 66.9 | 52.4 | 36.4 | 24.5 | 14.5 | 11.7 | 434.9 | 24.0 |
| | -0.2 | -0.2 | -0.4 | -0.5 | -0.7 | -0.7 | -0.8 | -0.6 | -0.4 | -0.3 | -0.2 | -0.1 | | |
| Q_{edif} | -1.5 | -1.0 | -1.0 | 2.7 | -5.2 | 0.5 | -1.7 | 0.5 | 3.0 | 1.1 | 2.2 | 0.5 | | |
| Q_H | 101.3 | 60.7 | 37.0 | 13.7 | 3.1 | 0.0 | -- | -- | -- | 1.9 | 37.6 | 95.9 | 351.2 | 19.4 |
| Q_C | -- | -- | -- | -8.1 | -51.1 | -81.2 | -136.5 | -133.1 | -72.4 | -20.4 | -- | -- | -502.9 | -27.8 |
| Q_{HC} | 101.3 | 60.7 | 37.0 | 21.8 | 54.3 | 81.2 | 136.5 | 133.1 | 72.4 | 22.3 | 37.6 | 95.9 | 854.1 | 47.2 |

LABORATORIO ($A_f = 14.38 \text{ m}^2$; $V = 41.81 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 58.90 \text{ m}^2$; $C_m = 3011.060 \text{ kJ/K}$; $A_m = 41.29 \text{ m}^2$)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | -- | 0.3 | 0.3 | 1.4 | 1.2 | 0.5 | -- | -- | -- | -650.5 | -45.2 |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | -- | 0.1 | 0.1 | 0.7 | 0.6 | 0.2 | -- | -- | -- | -310.0 | -21.6 |
| $Q_{tr,a}$ | 17.6 | 22.0 | 32.4 | 36.4 | 42.1 | 45.2 | 50.3 | 53.1 | 47.3 | 46.3 | 31.4 | 18.9 | 429.4 | 29.9 |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | -- | 0.4 | 0.7 | 2.5 | 1.7 | 0.8 | 0.0 | -- | -- | -463.1 | -32.2 |
| $Q_{int,s}$ | 41.7 | 36.7 | 40.8 | 38.3 | 41.7 | 39.2 | 40.0 | 41.7 | 37.5 | 41.7 | 40.0 | 39.2 | 476.8 | 33.2 |
| | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | | |
| Q_{sol} | 6.6 | 9.2 | 16.2 | 22.5 | 32.6 | 32.4 | 34.4 | 26.8 | 18.5 | 12.4 | 7.2 | 5.8 | 223.0 | 15.5 |
| | -0.0 | -0.1 | -0.1 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.1 | -0.1 | -0.0 | -0.0 | | |
| Q_{edif} | -1.1 | -0.4 | -1.2 | 1.9 | -5.5 | 0.3 | -1.3 | 0.3 | 2.6 | 2.7 | 1.0 | 0.5 | | |
| Q_H | 116.9 | 77.9 | 54.7 | 24.2 | 8.0 | 0.6 | -- | -- | -- | 5.2 | 60.5 | 109.6 | 457.5 | 31.8 |
| Q_C | -- | -- | -- | -0.2 | -14.3 | -24.5 | -52.3 | -48.8 | -20.7 | -2.3 | -- | -- | -163.1 | -11.3 |
| Q_{HC} | 116.9 | 77.9 | 54.7 | 24.4 | 22.3 | 25.1 | 52.3 | 48.8 | 20.7 | 7.5 | 60.5 | 109.6 | 620.6 | 43.2 |

| | Año | | | | | | | | | | | | (kWh/año) | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-------|
| | Ene (kWh) | Feb (kWh) | Mar (kWh) | Abr (kWh) | May (kWh) | Jun (kWh) | Jul (kWh) | Ago (kWh) | Sep (kWh) | Oct (kWh) | Nov (kWh) | Dic (kWh) | | | |
| PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES ($A_f = 8.53 \text{ m}^2$; $V = 24.80 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 69.70 \text{ m}^2$; $C_m = 3631.084 \text{ kJ/K}$; $A_m = 57.28 \text{ m}^2$) | | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{tr,op}$ | -- | -- | -- | -- | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | -- | 0.0 | -- | | -314.0 | -36.8 |
| $Q_{tr,ac}$ | 87.4 | 76.3 | 83.0 | 76.1 | 83.6 | 81.0 | 83.9 | 85.5 | 78.7 | 79.9 | 76.4 | 81.9 | | 860.9 | 100.9 |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | -- | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | -- | 0.0 | -- | | -554.1 | -65.0 |
| Q_{sol} | -0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.8 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.0 | 0.6 | 0.2 | -0.0 | -0.1 | | 7.2 | 0.8 |
| Q_{edif} | -3.5 | -2.0 | -2.3 | 4.2 | -9.9 | 0.9 | -3.3 | 0.0 | 5.5 | 3.9 | 3.9 | 2.7 | | | |

ZONA DE PRODUCCIÓN ($A_f = 485.91 \text{ m}^2$; $V = 1413.02 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 790.74 \text{ m}^2$; $C_m = 61909.067 \text{ kJ/K}$; $A_m = 653.08 \text{ m}^2$)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|---------|-------|
| $Q_{tr,op}$ | 2057.8 | 1854.0 | 2045.2 | 1960.0 | 1891.3 | 1918.4 | 1857.0 | 1929.0 | 1887.9 | 1978.5 | 1995.8 | 2044.6 | | 23419.5 | -48.2 |
| $Q_{tr,ac}$ | 2.4 | 0.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0.2 | | 6268.3 | -12.9 |
| Q_{ve} | 2503.9 | 2148.0 | 2390.3 | 2215.6 | 2319.1 | 2203.0 | 2125.9 | 2315.6 | 2152.5 | 2404.5 | 2417.1 | 2380.7 | | 27576.1 | -56.8 |
| $Q_{int,s}$ | 4966.3 | 4370.3 | 4866.9 | 4569.0 | 4966.3 | 4668.3 | 4767.6 | 4966.3 | 4469.6 | 4966.3 | 4767.6 | 4668.3 | | 57012.8 | 117.3 |
| Q_{sol} | 7.6 | 13.9 | 20.6 | 26.4 | 33.1 | 32.3 | 34.2 | 29.7 | 20.8 | 17.2 | 8.9 | 6.5 | | 251.2 | 0.5 |
| Q_{edif} | -103.8 | -38.0 | 0.7 | 74.0 | -214.2 | 55.9 | -106.3 | -8.8 | 197.4 | -18.0 | 86.6 | 74.6 | | | |

donde:

A_f : Superficie útil de la zona térmica, m^2 .

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m^3 .

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m^2 .

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K .

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m^2 .

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

Q_H : Energía aportada de calefacción, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

Q_C : Energía aportada de refrigeración, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

3.2 Modelo del cálculo del edificio

3.2.1 Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Venta de Baños (provincia de Palencia)**, con una altura sobre el nivel del mar de **723 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

3.2.2 Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento

3.2.2.1 Agrupaciones de recintos

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

| | S (m ²) | V (m ³) | b_{ve} | ren_n (1/h) | ΣQ_{ocup,s} (kWh/año) | ΣQ_{equip} (kWh/año) | ΣQ_{ilum} (kWh/año) | T^a calef. media (°C) | T^a refrig. media (°C) |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|--|
| ASEOS (Zona habitable, Perfil: Baja, 16 h) | | | | | | | | | |
| ASEO HOMBRES | 4.96 | 14.44 | 1.00 | 0.80 | 45.6 | 34.2 | 91.3 | 20.0 | 25.0 |
| ASEO MUJERES | 5.01 | 14.57 | 1.00 | 0.80 | 46.0 | 34.5 | 115.0 | 20.0 | 25.0 |
| ASEO DISCAPACITADOS | 6.40 | 18.62 | 1.00 | 0.80 | 58.8 | 44.1 | 147.0 | 20.0 | 25.0 |
| VESTUARIO HOMBRES | 8.68 | 25.23 | 1.00 | 0.80 | 79.7 | 59.8 | 199.2 | 20.0 | 25.0 |
| VESTUARIO MUJERES | 8.74 | 25.42 | 1.00 | 0.80 | 80.3 | 60.2 | 200.7 | 20.0 | 25.0 |
| | 33.79 | 98.27 | 1.00 | 0.80/0.420* | 310.4 | 232.8 | 753.3 | 20.0 | 25.0 |

ALMACENES (Zona habitable, Perfil: Baja, 16 h)

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------|---------------|---------------|-------------|--------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|-------------|
| ALMACÉN PRINCIPAL | M.PRIMA | 43.04 | 125.17 | 1.00 | 0.80 | 395.3 | 296.5 | 2678.0 | 20.0 | 25.0 |
| ALMACÉN TERMINADO | PRODUCTO | 41.85 | 121.71 | 1.00 | 0.80 | 384.4 | 288.3 | 960.7 | 20.0 | 25.0 |
| ALMACÉN AUXILIAR | M.PRIMA | 42.88 | 124.70 | 1.00 | 0.80 | 393.8 | 295.4 | 955.6 | 20.0 | 25.0 |
| | | 127.78 | 371.57 | 1.00 | 0.80/0.430* | 1173.5 | 880.1 | 4594.3 | 20.0 | 25.0 |

RECEPCIÓN (Zona habitable, Perfil: Baja, 16 h)

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| RECEPCIÓN | | 23.88 | 69.44 | 1.00 | 0.80 | 219.3 | 164.5 | 451.6 | 20.0 | 25.0 |
| | | 23.88 | 69.44 | 1.00 | 0.80/0.420* | 219.3 | 164.5 | 451.6 | 20.0 | 25.0 |

OFICINAS (Zona habitable, Perfil: Baja, 16 h)

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|
| DESPACHO DIRECTOR | | 7.55 | 21.96 | 1.00 | 0.80 | 69.4 | 52.0 | 173.4 | 20.0 | 25.0 |
|-------------------|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|

| | S (m ²) | V (m ³) | b _{ve} | ren _h (1/h) | ΣQ _{ocup,s} (kWh/año) | ΣQ _{equip} (kWh/año) | ΣQ _{ilum} (kWh/año) | T ^a calef. media (°C) | T ^a refrig. media (°C) |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|---|
| DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 7.55 | 21.96 | 1.00 | 0.80 | 69.4 | 52.0 | 742.3 | 20.0 | 25.0 |
| SALA DE REUNIONES | 27.74 | 80.68 | 1.00 | 0.80 | 254.8 | 191.1 | 1726.2 | 20.0 | 25.0 |
| | 42.85 | 124.60 | 1.00 | 0.80/0.420* | 393.5 | 295.1 | 2641.8 | 20.0 | 25.0 |

COMEDOR (Zona habitable, Perfil: **Baja, 16 h**)

| | | | | | | | | | |
|---------|--------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|
| COMEDOR | 18.10 | 52.65 | 1.00 | 0.80 | 166.3 | 124.7 | 1150.1 | 20.0 | 25.0 |
| | 18.10 | 52.65 | 1.00 | 0.80/0.420* | 166.3 | 124.7 | 1150.1 | 20.0 | 25.0 |

LABORATORIO (Zona habitable, Perfil: **Baja, 16 h**)

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| LABORATORIO | 14.38 | 41.81 | 1.00 | 0.80 | 132.0 | 99.0 | 247.4 | 20.0 | 25.0 |
| | 14.38 | 41.81 | 1.00 | 0.80/0.420* | 132.0 | 99.0 | 247.4 | 20.0 | 25.0 |

PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES (Zona no habitable)

| | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------------|--|
| Mantenimiento | 2.27 | 6.59 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | Oscilación libre | |
| Limpieza | 2.25 | 6.54 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| MÁQUINAS | 4.01 | 11.67 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| | 8.53 | 24.80 | 1.00 | 0.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |

ZONA DE PRODUCCIÓN (Zona habitable, Perfil: **Baja, 16 h**)

| | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------|----------------|-------------|--------------------|---------------|---------------|----------------|------------|------------|
| ZONA DE PRODUCCIÓN | 485.91 | 1413.02 | 1.00 | 0.80 | 4462.6 | 3346.9 | 49203.3 | -- | -- |
| | 485.91 | 1413.02 | 1.00 | 0.80/0.419* | 4462.6 | 3346.9 | 49203.3 | 0.0 | 0.0 |

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{thru})$, donde η_{thru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^a calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T^a refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

3.2.2.2 Perfiles de uso utilizados

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h




Perfil: **Baja, 16 h** (uso no residencial)

| Temp. Consigna Alta (°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--|
| Laboral | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | -- | -- | |
| Sábado | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | -- | -- | |
| Festivo | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| Temp. Consigna Baja (°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | -- | -- | |
| Sábado | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | -- | -- | |
| Festivo | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| Ocupación sensible (W/m²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Iluminación (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Equipos (W/m²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ventilación (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

3.2.3 Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo

3.2.3.1 Composición constructiva. Elementos constructivos pesados

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-38.8 kWh/(m²·año)) supone el **69.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-55.8 kWh/(m²·año)).

| | Tipo | S (m²) | χ (kJ/(m²·K)) | U (W/(m²·K)) | ΣQ_{tr} (kWh/año) | α | I. (°) | O. (°) | F _{sh,o} | ΣQ_{sol} (kWh/año) | |
|--------------|---|--|--------------------|--------------|---------------------------|----------|--------|--------|-------------------|----------------------------|------|
| ASEOS | | | | | | | | | | | |
| |  | Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | 19.15 | 24.63 | 0.32 | -481.4 | 0.4 | V | SO(-126.87) | 1.00 | 70.7 |
| |  | Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | 14.95 | 24.63 | 0.32 | -375.9 | 0.4 | V | SE(143.13) | 1.00 | 57.7 |
| |  | Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | 27.24 | 51.73 | | | | | | | |

| | Tipo | S (m ²) | χ (kJ/ (m ² ·K)) | U (W/ (m ² ·K)) | ΣQ_{tr} (kWh /año) | α | I. (°) | O. (°) | F _{sh,o} | ΣQ_{sol} (kWh /año) |
|---|------|------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------|-----------|-------------------|--|
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 10.10 | 24.38 | 0.41 | -4.6 | | | | | Hacia 'RECEPCIÓN' |
| Solera | | 33.79 | 105.58 | 0.18 | -477.9 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 27.24 | 24.38 | | | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 13.00 | 51.73 | 0.41 | -6.0 | | | | | Hacia 'RECEPCIÓN' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 8.38 | 51.73 | 0.41 | 25.4 | | | | | Desde 'OFICINAS' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 13.78 | 51.73 | 0.41 | 36.4 | | | | | Desde 'ALMACENES' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 10.70 | 40.09 | 0.41 | 36.3 | | | | | Desde 'PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES' |
| | | | | | -1335.2 | +87.5* | | | | 128.4 |

ALMACENES

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|--------|------|----------------|-----------------|---|-------------|------|--|
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 18.04 | 24.63 | 0.32 | -493.9 | 0.4 | V | SO(-126.87) | 1.00 | 66.6 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 50.02 | 24.38 | 0.41 | 1218.0 | | | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 13.78 | 24.38 | 0.41 | -36.4 | | | | | Hacia 'ASEOS' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 4.03 | 40.09 | 0.41 | 3.2 | | | | | Desde 'PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES' |
| Solera | | 127.78 | 105.58 | 0.18 | -1967.8 | | | | | |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 24.59 | 24.63 | 0.32 | -673.1 | 0.4 | V | SE(143.13) | 1.00 | 94.9 |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 11.01 | 24.63 | 0.32 | -301.3 | 0.4 | V | NE(53.13) | 1.00 | 16.6 |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 28.45 | 24.63 | 0.32 | -778.9 | 0.4 | V | NO(-36.87) | 1.00 | 31.2 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 11.29 | 24.38 | 0.41 | 4.6 | | | | | Desde 'LABORATORIO' |
| | | | | | -4214.9 | +1189.4* | | | | 209.3 |

RECEPCIÓN

| | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|------|---------------|----------------|---|-------------|------|--|
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 9.38 | 24.63 | 0.32 | -232.2 | 0.4 | V | SO(-126.87) | 1.00 | 34.6 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 13.00 | 24.38 | 0.41 | 6.0 | | | | | Desde 'ASEOS' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 10.10 | 51.73 | 0.41 | 4.6 | | | | | Desde 'ASEOS' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 4.45 | 24.38 | 0.41 | 122.0 | | | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 0.89 | 24.38 | 0.41 | 3.1 | | | | | Desde 'OFICINAS' |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 2.38 | 24.38 | 0.41 | -76.6 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 3.89 | 40.09 | 0.41 | 15.0 | | | | | Desde 'PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES' |
| Solera | | 23.88 | 65.62 | 0.17 | -323.3 | | | | | |
| | | | | | -632.1 | +150.7* | | | | 34.6 |

| | Tipo | S (m ²) | χ (kJ/ (m ² ·K)) | U (W/ (m ² ·K)) | ΣQ_{tr} (kWh /año) | α | I. (°) | O. (°) | F _{sh,o} | ΣQ_{sol} (kWh /año) |
|--|------|------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|----------|-----------|--|-------------------|-----------------------------------|
| OFICINAS | | | | | | | | | | |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 24.48 | 24.63 | 0.32 | -683.2 | 0.4 | V | SE(143.13) | 1.00 | 94.5 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 19.39 | 24.38 | | | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 12.44 | 51.73 | 0.41 | -450.2 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 19.39 | 51.73 | | | | | | | |
| Solera | | 42.84 | 65.62 | 0.17 | -653.8 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 8.38 | 24.38 | 0.41 | -25.4 | | | Hacia 'ASEOS' | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 0.89 | 51.73 | 0.41 | -3.1 | | | Hacia 'RECEPCIÓN' | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 17.32 | 24.38 | 0.41 | 415.1 | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 14.20 | 40.09 | 0.41 | 336.2 | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' | | |
| | | | | | -1787.2 | | | +722.7* | | 94.5 |
| COMEDOR | | | | | | | | | | |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 11.04 | 24.63 | 0.32 | -324.9 | 0.4 | V | NO(-36.87) | 1.00 | 12.1 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 11.00 | 51.72 | 0.41 | -22.5 | | | Hacia 'LABORATORIO' | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 18.24 | 24.38 | 0.41 | 399.0 | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 5.45 | 40.09 | 0.41 | -9.1 | | | Hacia 'PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES' | | |
| Solera | | 18.11 | 65.62 | 0.17 | -291.5 | | | | | |
| | | | | | -616.4 | | | +367.4* | | 12.1 |
| LABORATORIO | | | | | | | | | | |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 9.61 | 24.63 | 0.32 | -264.5 | 0.4 | V | NO(-36.87) | 1.00 | 10.5 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 11.29 | 51.73 | 0.41 | -4.6 | | | Hacia 'ALMACENES' | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 9.52 | 24.38 | 0.41 | 227.8 | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 11.00 | 40.09 | 0.41 | 22.5 | | | Desde 'COMEDOR' | | |
| Solera | | 14.38 | 105.58 | 0.18 | -222.6 | | | | | |
| | | | | | -487.1 | | | +245.8* | | 10.5 |
| PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES | | | | | | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 3.69 | 40.09 | | | | | | | |

| | Tipo | S (m ²) | χ (kJ/ (m ² ·K)) | U (W/ (m ² ·K)) | ΣQ _{tr} (kWh /año) | α | I. (°) | O. (°) | F _{sh,o} | ΣQ _{sol} (kWh /año) |
|--|------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----|-----------|------------|-------------------|------------------------------------|
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 10.70 | 51.72 | 0.41 | -36.3 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 4.03 | 51.72 | 0.41 | -3.2 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 19.03 | 51.72 | 0.41 | 443.0 | | | | | |
| Solera | | 8.53 | 105.58 | 0.18 | -132.2 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 3.69 | 51.72 | | | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 3.89 | 51.72 | 0.41 | -15.0 | | | | | |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 6.60 | 24.63 | 0.32 | -181.8 | 0.4 | V | NO(-36.87) | 1.00 | 7.2 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 5.45 | 51.72 | 0.41 | 9.1 | | | | | |
| | | | | | -314.0 | | | | | +397.6* |
| | | | | | | | | | | 7.2 |

ZONA DE PRODUCCIÓN

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|--------|------|-----------------|-----|---|------------|------|-----------------|
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 32.09 | 24.63 | 0.32 | -1508.0 | 0.4 | V | SE(143.13) | 1.00 | 123.9 |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 53.17 | 24.63 | 0.32 | -2498.6 | 0.4 | V | NO(-36.87) | 1.00 | 58.3 |
| Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo | | 45.90 | 24.63 | 0.32 | -2157.0 | 0.4 | V | NE(53.13) | 1.00 | 69.0 |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 4.45 | 51.73 | 0.41 | -122.0 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 50.02 | 51.73 | 0.41 | -1218.0 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 14.12 | 51.73 | 0.41 | -860.2 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 17.32 | 51.73 | 0.41 | -415.1 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 9.52 | 51.73 | 0.41 | -227.8 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 18.24 | 51.73 | 0.41 | -399.0 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 14.20 | 51.72 | 0.41 | -336.2 | | | | | |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | | 19.03 | 40.09 | 0.41 | -443.0 | | | | | |
| Solera | | 485.91 | 105.58 | 0.18 | -12844.2 | | | | | |
| | | | | | -19867.9 | | | | | -3161.1* |
| | | | | | | | | | | 251.2 |

donde:

S: Superficie del elemento.

χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

3.2.3.2 Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-8.2 kWh/(m²·año)) supone el **14.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-55.8 kWh/(m²·año)).

| | Tip o | S (m ²) | U _g (W/ (m ² ·K)) | F _F (%) | U _f (W/ (m ² ·K)) | ΣQ _{tr} (kWh /año) | g _{gl} | α | I. (°) | O. (°) | F _{sh,g} i | F _{sh,o} | ΣQ _{sol} (kWh /año) |
|---|----------|------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------------|-----|-----------|------------|------------------------|-------------------|------------------------------------|
| ASEOS | | | | | | | | | | | | | |
| Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templ.lite | | 2.16 | 3.00 | 0.59 | 2.20 | -424.8 | 0.69 | 0.4 | V | SE(143.13) | 0.81 | 1.00 | 553.1 |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 5.03 | | 1.00 | 1.90 | -10.6 | | | | | | | Hacia 'RECEPCIÓN' |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 3.34 | | 1.00 | 1.90 | -7.0 | | | | | | | Hacia 'RECEPCIÓN' |
| | | | | | | -424.8 | -17.6* | | | | | | 553.1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|------|--|------|------|----------|-----------------|---|-------------|--|------|------|----------------------------|
| ALMACENES | | | | | | | | | | | | | |
| Puerta de carga y descarga | | 7.50 | | 1.00 | 1.72 | -1085.8 | 0.6 | V | SO(-126.87) | | 0.00 | 1.00 | 253.9 |
| Puerta de uso industrial interior | | 9.00 | | 1.00 | 2.00 | 1056.3 | | | | | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' |
| Puerta de carga y descarga | | 7.50 | | 1.00 | 1.72 | -1085.8 | 0.6 | V | SE(143.13) | | 0.00 | 1.00 | 264.0 |
| Puerta de uso industrial interior | | 9.00 | | 1.00 | 2.00 | 1056.3 | | | | | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' |
| | | | | | | - | +2112.6* | | | | | | 517.9 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|--|------|------|---------------|----------------|---|-------------|--|------|------|----------------------------|
| RECEPCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 1.68 | | 1.00 | 1.90 | -244.1 | 0.6 | V | SO(-126.87) | | 0.00 | 1.00 | 62.6 |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 8.37 | | 1.00 | 1.90 | 17.6 | | | | | | | Desde 'ASEOS' |
| puerta de paso interior de acero galvanizado | | 1.36 | | 1.00 | 2.00 | 180.0 | | | | | | | Desde 'ZONA DE PRODUCCIÓN' |
| Puerta de entrada a la vivienda | | 1.69 | | 1.00 | 2.00 | -258.5 | | | | | | | |
| | | | | | | -502.5 | +197.6* | | | | | | 62.6 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|----------|---------------|-----|---|------------|------|------|---------------|
| OFICINAS | | | | | | | | | | | | | |
| Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templ.lite | | 5.76 | 3.00 | 0.59 | 2.20 | -1239.2 | 0.69 | 0.4 | V | SE(143.13) | 0.81 | 1.00 | 1475.0 |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 3.35 | | 1.00 | 1.90 | -541.7 | | | | | | | |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 1.68 | | 1.00 | 1.90 | -270.9 | | | | | | | |
| | | | | | | - | 2051.8 | | | | | | 1475.0 |

COMEDOR

| | Tip | S (m ²) | U _g (W/ (m ² ·K)) | F _F (%) | U _f (W/ (m ² ·K)) | ΣQ _{tr} (kWh /año) | g _{gl} | α | I. (°) | O. (°) | F _{sh,g} | F _{sh,o} | ΣQ _{sol} (kWh /año) |
|--|-----|------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------------|-----|-----------|------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|
| Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templa.lite | | 2.88 | 3.00 | 0.59 | 2.20 | -656.3 | 0.69 | 0.4 | V | NO(-36.87) | 1.00 | 1.00 | 427.9 |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 1.68 | | 1.00 | 1.90 | 167.7 | | | | | | | |
| | | | | | | -656.3 | | | | | | | +167.7* |
| | | | | | | | | | | | | | 427.9 |

LABORATORIO

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|------|------|------|---------------|------|-----|---|------------|------|------|----------------|
| Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templa.lite | | 1.44 | 3.00 | 0.59 | 2.20 | -310.0 | 0.69 | 0.4 | V | NO(-36.87) | 1.00 | 1.00 | 214.0 |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 1.68 | | 1.00 | 1.90 | 183.6 | | | | | | | |
| | | | | | | -310.0 | | | | | | | +183.6* |
| | | | | | | | | | | | | | 214.0 |

PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|--|------|------|----------|--|--|--|--|--|--|----------------|
| puerta de paso interior de acero galvanizado | | 2.72 | | 1.00 | 2.00 | 308.9 | | | | | | | |
| puerta de paso interior de acero galvanizado | | 1.36 | | 1.00 | 2.00 | 154.4 | | | | | | | |
| | | | | | | 0 | | | | | | | +463.3* |

ZONA DE PRODUCCIÓN

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|--|------|------|----------|--|--|--|--|--|--|--|
| puerta de paso interior de acero galvanizado | | 1.36 | | 1.00 | 2.00 | -180.0 | | | | | | | Hacia 'RECEPCIÓN' |
| Puerta de uso industrial interior | | 18.00 | | 1.00 | 2.00 | -2112.6 | | | | | | | Hacia 'ALMACENES' |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 1.68 | | 1.00 | 1.90 | -183.6 | | | | | | | Hacia 'LABORATORIO' |
| Puerta de entrada a la vivienda, de madera | | 1.68 | | 1.00 | 1.90 | -167.7 | | | | | | | Hacia 'COMEDOR' |
| puerta de paso interior de acero galvanizado | | 4.08 | | 1.00 | 2.00 | -463.3 | | | | | | | Hacia 'PASILLOS Y VESTÍBULOS INDEPENDIENTES' |
| | | | | | | 0 | | | | | | | -3107.2* |

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,g}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.



F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.



Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.


3.2.3.3 Composición constructiva. Puentes térmicos


La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-8.9 kWh/(m²·año)) supone el **15.9%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-55.8 kWh/(m²·año)).



Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-47.6 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **18.6%**.


| | Tipo | L (m) | ψ (W/(m·K)) | ΣQ_{tr} (kWh/año) |
|----------------------------------|---|----------|---------------------|------------------------------|
| ASEOS | | | | |
| Esquina saliente |  | 2.91 | 0.062 | -14.1 |
| Suelo en contacto con el terreno |  | 12.47 | 0.500 | -489.8 |
| | | | | -503.9 |

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------|-------|----------------|
| ALMACENES | | | | |
| Suelo en contacto con el terreno |  | 33.38 | 0.500 | -1428.1 |
| Esquina saliente |  | 5.82 | 0.062 | -30.8 |
| | | | | -1458.9 |




| | | | | |
|----------------------------------|---|------|-------|---------------|
| RECEPCIÓN | | | | |
| Suelo en contacto con el terreno |  | 3.80 | 0.500 | -147.0 |
| | | | | -147.0 |

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------|-------|---------------|
| OFICINAS | | | | |
| Suelo en contacto con el terreno |  | 10.40 | 0.500 | -453.4 |
| | | | | -453.4 |

| | | | | |
|----------------------------------|---|------|-------|---------------|
| COMEDOR | | | | |
| Esquina saliente |  | 2.91 | 0.500 | -133.8 |
| Suelo en contacto con el terreno |  | 4.79 | 0.500 | -220.1 |
| | | | | -353.9 |

| | | | | |
|----------------------------------|---|------|-------|---------------|
| LABORATORIO | | | | |
| Suelo en contacto con el terreno |  | 3.80 | 0.500 | -163.4 |
| | | | | -163.4 |

| | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|
| ZONA DE PRODUCCIÓN | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|

| | Tipo | L (m) | ψ (W/(m·K)) | ΣQ_{tr} (kWh/año) |
|----------------------------------|---|----------|---------------------|------------------------------|
| Esquina saliente |  | 2.91 | 0.500 | -213.5 |
| Esquina saliente |  | 2.91 | 0.062 | -26.4 |
| Suelo en contacto con el terreno |  | 45.10 | 0.500 | -3311.6 |
| | | | | -3551.6 |

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

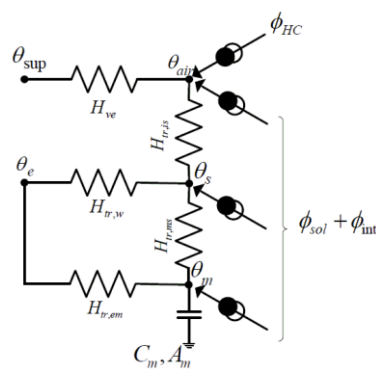
n: Número de puentes térmicos puntuales.

X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

3.2.4 Procedimiento de cálculo de la demanda energética

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;

- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

4. DB HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

4.1 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

4.2 Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE, en el Anejo 7. Ingeniería de las obras, en el subanejo 7.6. Instalación de calefacción.

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

5.1 Información relativa al edificio

| Tipo de uso: Industrial | | | |
|---|---|----------------------|---|
| Potencia límite: 25.00 W/m ² | | | |
| Planta | Recinto | Superficie iluminada | Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. |
| | | S(m ²) | P (W) |
| Planta baja | DESPACHO DIRECTOR (Oficinas) | 8 | 101.20 |
| Planta baja | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING (Oficinas) | 8 | 101.20 |
| Planta baja | SALA DE REUNIONES (Oficinas) | 28 | 607.20 |
| Planta baja | ASEO HOMBRES (Aseo de planta) | 5 | 24.00 |
| Planta baja | ASEO MUJERES (Aseo de planta) | 5 | 24.00 |
| Planta baja | ASEO DISCAPACITADOS (Aseo de planta) | 6 | 28.00 |

| | | | |
|--|---|-----|---------|
| Planta baja | VESTUARIO HOMBRES (Aseo de planta) | 9 | 32.00 |
| Planta baja | PASILLO (Pasillos o distribuidores) | 6 | 44.00 |
| Planta baja | LABORATORIO (LABORATORIO) | 14 | 202.40 |
| Planta baja | RECEPCIÓN (Vestíbulos) | 24 | 404.80 |
| Planta baja | ZONA DE PRODUCCIÓN (ZONA DE PRODUCCIÓN) | 486 | 4224.00 |
| Planta baja | VESTUARIO MUJERES (Aseo de planta) | 9 | 36.00 |
| Planta baja | Mantenimiento (Cuarto técnico) | 2 | 32.00 |
| Planta baja | Limpieza (Cuarto técnico) | 2 | 32.00 |
| Planta baja | MÁQUINAS (Cuarto técnico) | 4 | 16.00 |
| TOTAL | | 616 | 5908.80 |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m ²): 9.60 | | | |

5.2 Información relativa a las zonas

| Administrativo en general | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|--|----------------------------------|---|---|--|--|-------------------------------------|--|---|------------------|
| VEEI máximo admisible: 3.00 W/m ² | | | | | | | | | | | | |
| Planta | Recinto | Índice del local | Número de puntos considerados en el proyecto | Factor de mantenimiento previsto | Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. | Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local | Valor de eficiencia energética de la instalación | Iluminancia media horizontal mantenida | Índice de deslumbramiento unificado | Índice de rendimiento de color de las lámparas | Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local | Ángulo de sombra |
| K | n | Fm | P (W) | Lm/W | VEEI (W/m ²) | Em (lux) | UGR | Ra | T | θ (°) | | |
| Planta baja | DESPACHO DIRECTOR (Oficinas) | 1 | 12 | 0.80 | 101.20 | 5.96 | 2.20 | 602.74 | 0.0 | 85.0 | 0.07 | 90.0 |
| Planta baja | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING (Oficinas) | 1 | 12 | 0.80 | 101.20 | 5.96 | 2.20 | 602.99 | 0.0 | 85.0 | 0.07 | 90.0 |
| Planta baja | SALA DE REUNIONES (Oficinas) | 2 | 67 | 0.80 | 607.20 | 1.19 | 3.00 | 721.88 | 16.0 | 85.0 | 0.06 | 90.0 |

| Zonas comunes | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|--|----------------------------------|---|---|--|--|-------------------------------------|--|---|------------------|
| VEEI máximo admisible: 6.00 W/m ² | | | | | | | | | | | | |
| Planta | Recinto | Índice del local | Número de puntos considerados en el proyecto | Factor de mantenimiento previsto | Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. | Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local | Valor de eficiencia energética de la instalación | Iluminancia media horizontal mantenida | Índice de deslumbramiento unificado | Índice de rendimiento de color de las lámparas | Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local | Ángulo de sombra |
| K | n | Fm | P (W) | Lm/W | VEEI (W/m ²) | Em (lux) | UGR | Ra | T | θ (°) | | |
| Planta baja | ASEO HOMBRES (Aseo de planta) | 0 | 17 | 0.80 | 24.00 | 4.77 | 4.20 | 114.40 | 7.0 | 85.0 | 0.05 | 90.0 |
| Planta baja | ASEO MUJERES (Aseo de planta) | 0 | 15 | 0.80 | 24.00 | 5.72 | 3.40 | 137.40 | 0.0 | 85.0 | 0.04 | 90.0 |
| Planta baja | ASEO DISCAPACITADOS (Aseo de planta) | 1 | 17 | 0.80 | 28.00 | 4.19 | 3.70 | 117.22 | 9.0 | 85.0 | 0.04 | 90.0 |
| Planta baja | VESTUARIO HOMBRES (Aseo de planta) | 1 | 20 | 0.80 | 32.00 | 3.65 | 3.10 | 116.94 | 12.0 | 85.0 | 0.00 | 0.0 |
| Planta baja | PASILLO (Pasillos o distribuidores) | 0 | 22 | 0.80 | 44.00 | 3.44 | 4.60 | 151.20 | 10.0 | 85.0 | 0.00 | 0.0 |
| Planta baja | LABORATORIO (LABORATORIO) | 1 | 31 | 0.80 | 202.40 | 1.70 | 4.00 | 344.83 | 17.0 | 85.0 | 0.04 | 90.0 |
| Planta baja | RECEPCIÓN (Vestíbulos) | 1 | 58 | 0.80 | 404.80 | 1.03 | 4.00 | 417.90 | 16.0 | 85.0 | 0.00 | 0.0 |
| Planta baja | ZONA DE PRODUCCIÓN (ZONA DE PRODUCCIÓN) | 4 | 115 | 0.80 | 4224.00 | 0.04 | 5.30 | 161.76 | 22.0 | 85.0 | 0.00 | 0.0 |
| Planta baja | VESTUARIO MUJERES (Aseo de planta) | 1 | 23 | 0.80 | 36.00 | 3.16 | 3.60 | 113.73 | 12.0 | 85.0 | 0.00 | 0.0 |

| Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ² | | | | | | | | | | | | |

| Planta | Recinto | Índice del local | Número de puntos considerados en el proyecto | Factor de mantenimiento previsto | Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. | Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local | Valor de eficiencia energética de la instalación | Iluminancia media horizontal mantenida | Índice de deslumbramiento unificado | Índice de rendimiento de color de las lámparas |
|-------------|--------------------------------|------------------|--|----------------------------------|---|---|--|--|-------------------------------------|--|
| | | K | n | Fm | P (W) | Lm/W | VEEI (W/m ²) | Em (lux) | UGR | Ra |
| Planta baja | Mantenimiento (Cuarto técnico) | 1 | 12 | 0.80 | 32.00 | 12.29 | 3.50 | 393.43 | 0.0 | 85.0 |
| Planta baja | Limpieza (Cuarto técnico) | 1 | 11 | 0.80 | 32.00 | 11.77 | 3.70 | 376.59 | 0.0 | 85.0 |
| Planta baja | MÁQUINAS (Cuarto técnico) | 1 | 16 | 0.80 | 16.00 | 7.89 | 3.10 | 126.28 | 7.0 | 85.0 |

6. DB HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Según el DB de “Ahorro de energía” es aplicable a todo edificio de nueva construcción o a edificios existentes en los que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/día.

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de elementos cuya función es transformar la energía solar captada en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y almacenar esa energía térmica en el mismo fluido de trabajo, o transfiriéndola a otro fluido, haciendo posible su utilización posterior en los puntos de consumo. El sistema se complementa con una producción de energía térmica con un sistema convencional auxiliar, pudiendo o no estar integrado dentro de la misma instalación.

En la tabla 2.1 de la citada norma, se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

Tabla 1. Contribución solar mínima anual para ACS en %

| Demanda total de ACS del edificio (l/d) | Zona climática | | | | |
|---|----------------|----|-----|----|----|
| | I | II | III | IV | V |
| 50 – 5.000 | 30 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| 5.000 – 10.000 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| > 10.000 | 30 | 50 | 60 | 70 | 70 |

Con una demanda de ACS situada en el tramo 50-50000 l/d, y la situación de la industria en la zona climática II, se puede definir un 30 % de contribución solar mínima de ACS.

Si bien el equipo térmico-solar no sustituye a los sistemas de energía convencionales, asiste y sirve de apoyo ayudando a reducir el consumo energético, aprovechando la energía proporcionada por el medio de manera directa.

7. DB HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El ámbito de aplicación queda excluido del presente proyecto, ya se trata de una construcción de superficie inferior a 5000 m².

8. Conclusiones

Tras la realización del Estudio de Eficiencia Energética se puede concluir la adecuación del edificio y las instalaciones del proyecto para el cumplimiento del CTE DB HE – Eficiencia Energética por las siguientes razones:

- El rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio se ha desarrollado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.
- La eficiencia de las instalaciones de iluminación cumple con las necesidades lumínicas en cada área de la industria.
- Se cumplen las limitaciones de demanda energética que se establecen para realizar el diseño de la envolvente del edificio teniendo en cuenta las exigencias climáticas y el uso industrial establecido en el proyecto.

MEMORIA

Anejo 13. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE ANEJO 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

| | |
|---|----|
| 1. Contenido del documento | 1 |
| 2. Agentes intervinientes..... | 1 |
| 2.1. Identificación..... | 1 |
| 2.1.1. Productor de residuos (promotor) | 1 |
| 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) | 2 |
| 2.1.3. Gestor de residuos | 2 |
| 2.2. Obligaciones..... | 2 |
| 2.2.1. Productor de residuos (promotor) | 2 |
| 2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) | 3 |
| 2.2.3. Gestor de residuos | 4 |
| 3. Normativa y legislación aplicable | 5 |
| 4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra | 7 |
| 5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra..... | 8 |
| 6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto..... | 13 |
| 7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra..... | 14 |
| 8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra | 18 |
| 9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición | 19 |
| 10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición | 20 |

| | |
|--|----|
| 11. Determinación del importe de la fianza..... | 21 |
| 12. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición | 22 |

1. Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al Proyecto de ejecución de una industria de elaboración de caramelos duros, situado en Venta de Baños (Palencia).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Promotor | Jesús Lajo Aguado |
| Proyectista | Daniel Lajo Peña |
| 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 796.067,16 €.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia

urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán

ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la

identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así

como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

| |
|--|
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" |
| 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 (incluidas 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 |

5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra,

determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m 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 | 0,00 | 0,000 | 195,261 |
| RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | |
| 1 Asfalto | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | 1,00 | 0,004 | 0,004 |
| 2 Madera | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | 1,10 | 2,481 | 2,255 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | 0,60 | 0,017 | 0,028 |
| Aluminio. | 17 04 02 | 1,50 | 0,011 | 0,007 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | 2,10 | 0,895 | 0,426 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | 1,50 | 0,005 | 0,003 |
| 4 Papel y cartón | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | 0,75 | 1,612 | 2,149 |
| 5 Plástico | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | 0,60 | 0,737 | 1,228 |
| 6 Vidrio | | | | |
| Vidrio. | 17 02 02 | 1,00 | 0,001 | 0,001 |
| 7 Yeso | | | | |
| Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. | 17 08 02 | 1,00 | 4,533 | 4,533 |
| 8 Basuras | | | | |
| Residuos biodegradables. | 20 02 01 | 1,50 | 13,700 | 9,133 |

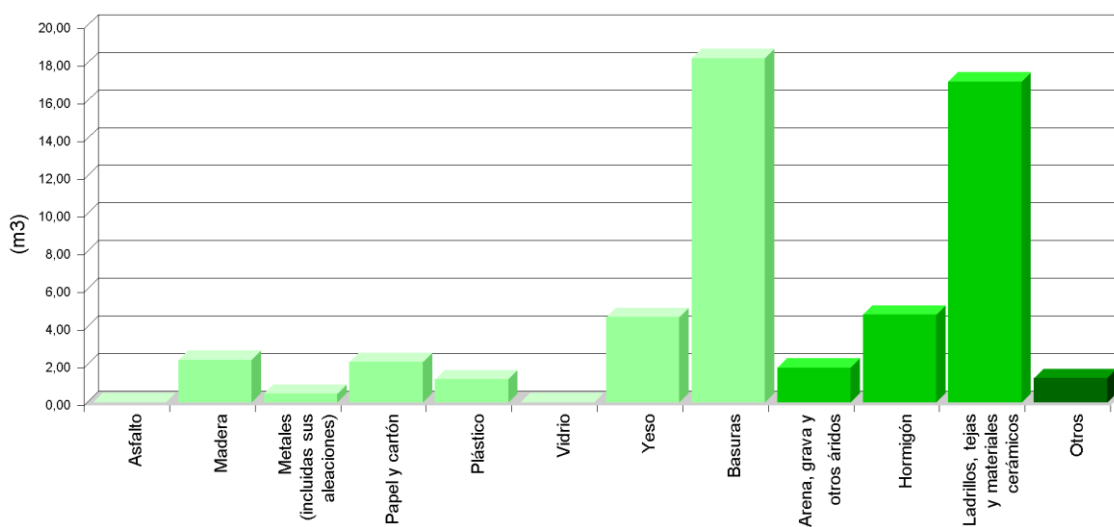
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m ³) | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|
| Residuos de la limpieza viaria. | 20 03 03 | 1,50 | 13,700 | 9,133 |
| 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 | 1,50 | 2,762 | 1,841 |
| 2 Hormigón | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | 1,50 | 6,988 | 4,659 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | | | | |
| Ladrillos. | 17 01 02 | 1,25 | 9,883 | 7,906 |
| Tejas y materiales cerámicos. | 17 01 03 | 1,25 | 11,410 | 9,128 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | |
| 1 Otros | | | | |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | 0,60 | 0,282 | 0,470 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | 1,50 | 1,228 | 0,819 |

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

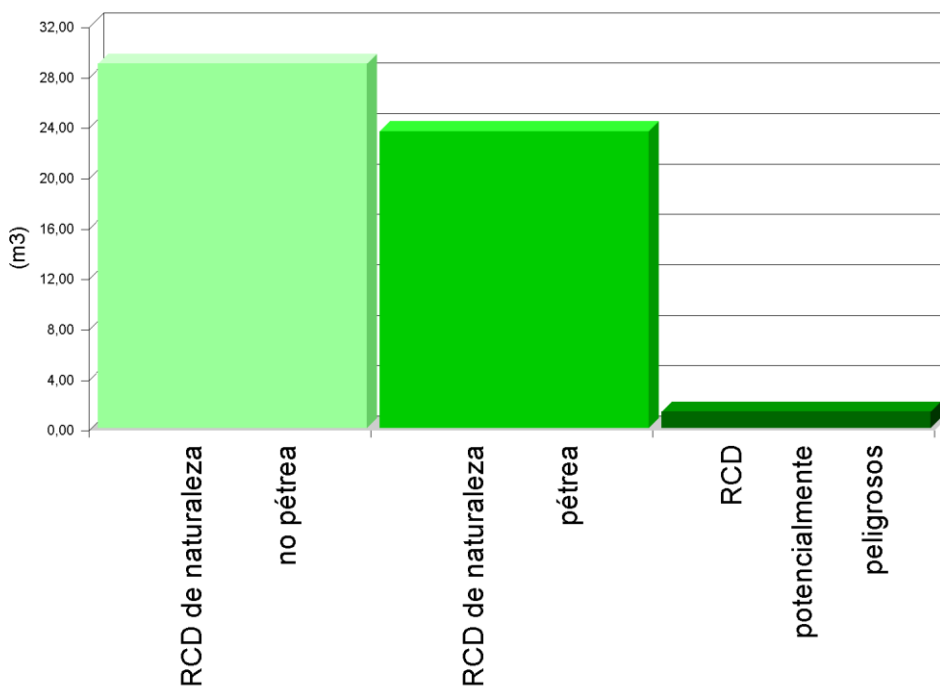
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | -22,200 | 195,261 |
| RCD de Nivel II | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | |
| 1 Asfalto | 0,004 | 0,004 |
| 2 Madera | 2,481 | 2,255 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,928 | 0,465 |
| 4 Papel y cartón | 1,612 | 2,149 |
| 5 Plástico | 0,737 | 1,228 |
| 6 Vidrio | 0,001 | 0,001 |
| 7 Yeso | 4,533 | 4,533 |
| 8 Basuras | 27,400 | 18,267 |
| RCD de naturaleza pétreo | | |

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|----------|---------------------------|
| 1 Arena, grava y otros áridos | 2,762 | 1,841 |
| 2 Hormigón | 6,988 | 4,659 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 21,293 | 17,034 |
| 4 Piedra | 0,000 | 0,000 |
| RCD potencialmente peligrosos | | |
| 1 Otros | 1,510 | 1,289 |

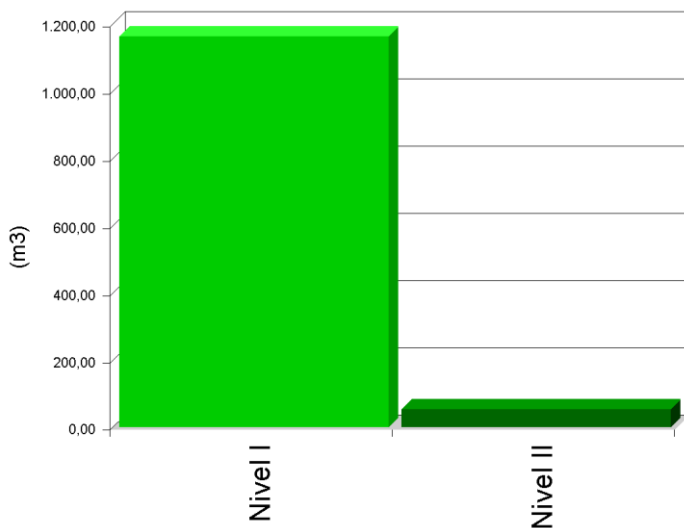
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|-------------|---------|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | | |

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|------------------------|------------------------|-----------|---------------------------|
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Reutilización | Propia obra | 22,200 | 195,261 |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Reutilización | Propia obra | 1.548,800 | 968,000 |
| RCD de Nivel II | | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | | |
| 1 Asfalto | | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 0,004 | 0,004 |
| 2 Madera | | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 2,481 | 2,255 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 0,017 | 0,028 |
| Aluminio. | 17 04 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,011 | 0,007 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,895 | 0,426 |

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|-----------------------|------------------------|----------|---------------------------|
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,005 | 0,003 |
| 4 Papel y cartón | | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 1,612 | 2,149 |
| 5 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,737 | 1,228 |
| 6 Vidrio | | | | | |
| Vidrio. | 17 02 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,001 | 0,001 |
| 7 Yeso | | | | | |
| Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. | 17 08 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 4,533 | 4,533 |
| 8 Basuras | | | | | |
| Residuos biodegradables. | 20 02 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 13,700 | 9,133 |
| Residuos de la limpieza viaria. | 20 03 03 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 13,700 | 9,133 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | | |

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|-----------------------|------------------------|----------|---------------------------|
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 08 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 2,762 | 1,841 |
| 2 Hormigón | | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados) | 17 01 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RCD | 6,988 | 4,659 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | | | | | |
| Ladrillos. | 17 01 02 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 9,883 | 7,906 |
| Tejas y materiales cerámicos. | 17 01 03 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 11,410 | 9,128 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | | |
| 1 Otros | | | | | |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,282 | 0,470 |

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|------------------------|------------------------|----------|---------------------------|
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 1,228 | 0,819 |
| <p><i>Notas:</i></p> <p><i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i></p> <p><i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i></p> <p><i>RNPs: Residuos no peligrosos</i></p> <p><i>RP: Residuos peligrosos</i></p> | | | | | |

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

| TIPO DE RESIDUO | TOTAL RESIDUO OBRA (t) | UMBRAL SEGÚN NORMA (t) | SEPARACIÓN "IN SITU" |
|---|------------------------|------------------------|----------------------|
| Hormigón | 6,988 | 80,00 | NO OBLIGATORIA |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 21,293 | 40,00 | NO OBLIGATORIA |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,928 | 2,00 | NO OBLIGATORIA |
| Madera | 2,481 | 1,00 | OBLIGATORIA |
| Vidrio | 0,001 | 1,00 | NO OBLIGATORIA |
| Plástico | 0,737 | 0,50 | OBLIGATORIA |
| Papel y cartón | 1,612 | 0,50 | OBLIGATORIA |

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

| Subcapítulo | TOTAL (€) |
|-------------|-----------|
| TOTAL | 0,00 |

11. Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 898.513,72€

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 | -22,200 | 195,261 | 4,00 | | |
| Total Nivel I | | | | 781,044 ⁽¹⁾ | 0,09 |
| A.2. RCD de Nivel II | | | | | |
| RCD de naturaleza pétreo | 31,043 | 23,534 | 10,00 | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | 37,696 | 28,900 | 10,00 | | |
| RCD potencialmente peligrosos | 1,510 | 1,289 | 10,00 | | |
| Total Nivel II | | | | 1.797,03 ⁽²⁾ | 0,20 |
| Total | | | | 2.578,07 | 0,29 |
| <i>Notas:</i> | | | | | |
| ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. | | | | | |
| ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM. | | | | | |

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

| Concepto | Importe (€) | % s/PEM |
|--|-------------|---------|
| Costes administrativos, alquileres, portes, etc. | 1.347,77 | 0,15 |

TOTAL: 3.925,84€ 0,44

12. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

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, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

MEMORIA

Anejo 14. Plan de control de calidad ejecución de obra

ÍNDICE ANEJO 14. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales | 2 |
| 3. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra | 2 |
| 4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones.. | 60 |
| 5. Valoración económica..... | 60 |

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. 800,00 m²
Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

| FASE | 1 | Replanteo en el terreno. | | |
|------|--|--------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 2 | Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. | | |
|------|----------------|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Profundidad. | 1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por zona de actuación | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm. | |

ADE010 Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una 800,00 m³ profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.

| FASE | 1 | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. | | |
|------|--|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm. | |
| 1.2 | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 2 | Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. | | |
|------|---|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Altura de cada franja. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 2.2 | Cota del fondo. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 2.3 | Nivelación de la excavación. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general. | |
| 2.4 | Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. | |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|---|
| 2.5 | Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras. | 1 por zanja | ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones. |

| FASE | 3 | Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. | |
|------|--|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Grado de acabado en el refino de fondos y laterales. | 1 por zanja | ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. |

ADR010 Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada 800,00 m³ procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

| FASE | 1 | Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. | |
|------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Espesor de las tongadas. | 1 por tongada | ■ Superior a 20 cm. |
| 1.2 | Materiales de las diferentes tongadas. | 1 por tongada | ■ No son de características uniformes. |
| 1.3 | Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno. | 1 por tongada | ■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión. |

| FASE | 2 | Humectación o desecación de cada tongada. | |
|------|-----------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Contenido de humedad. | 1 por tongada | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Compactación. | |
|------|--|-----------------|---------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Uniformidad de la superficie de acabado. | 1 por tongada | ■ Existencia de asientos. |

ANE010 Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, 800,00 m² mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

| FASE | 1 | Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. | | |
|------|------------------------------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Espesor de las tongadas. | 1 por tongada | ■ Superior a 20 cm. | |
| 1.2 | Espesor del encachado. | 1 por encachado | ■ Inferior a 20 cm. | |
| 1.3 | Granulometría de las gravas. | 1 por encachado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 2 | Humectación o desecación de cada tongada. | | |
|------|-----------------------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Contenido de humedad. | 1 por tongada | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 3 | Compactación y nivelación. | | |
|------|--|----------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 3.1 | Uniformidad de la superficie de acabado. | 1 por tongada | ■ Existencia de asientos. | |
| 3.2 | Planeidad. | 1 por encachado | ■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición. | |

ANS010 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada 800,00 m² con hormigón HM-15/B/20/I 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.

| FASE | 1 | Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. | | |
|------|---|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Densidad y rasante de la superficie de apoyo. | 1 por solera | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 2 | Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. | |
|------|------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Rasante de la cara superior. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. | |
|------|--|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Encuentros con pilares y muros. | 1 por elemento | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de junta de dilatación. |
| 3.2 | Profundidad de la junta de dilatación. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al espesor de la solera. |
| 3.3 | Espesor de las juntas. | 1 por junta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm. |

| FASE | 4 | Vertido, extendido y vibrado del hormigón. | |
|------|--------------------------------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Espesor. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm. |
| 4.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| FASE | 5 | Curado del hormigón. | |
|------|--|---------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por fase de hormigonado | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 6 | Replanteo de las juntas de retracción. | |
|------|------------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 6.1 | Situación de juntas de retracción. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 6.2 | Separación entre juntas. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 5 m. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 6.3 | Superficie delimitada por juntas. | 1 cada 100 m ² | ■ Superior a 20 m ² . |

| FASE | 7 | Corte del hormigón. | |
|------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 7.1 | Profundidad de juntas de retracción. | 1 por solera | ■ Inferior a 3,3 cm. |

CRL010 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de 800,00 m² cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|--|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. |

| FASE | 2 | Vertido y compactación del hormigón. | |
|------|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Espesor de la capa de hormigón de limpieza. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Inferior a 10 cm. |
| 2.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| FASE | 3 | Coronación y enrase del hormigón. | |
|------|------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Rasante de la cara superior. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Planeidad. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m. |

CSZ010b Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 81,28 m³ hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

| FASE | 1 | Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. | |
|------|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Distancias entre los ejes de zapatas y pilares. | 1 por eje | ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |
| 1.2 | Dimensiones en planta. | 1 por zapata | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación de separadores y fijación de las armaduras. | |
|------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Disposición de las armaduras. | 1 por zapata | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes. | 1 por zapata | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Recubrimientos de las armaduras. | 1 por zapata | ■ Variaciones superiores al 15%. |
| 2.4 | Separación de la armadura inferior del fondo. | 1 por zapata | ■ Recubrimiento inferior a 5 cm. |
| 2.5 | Longitud de anclaje de las esperas de los pilares. | 1 por zapata | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Vertido y compactación del hormigón. | |
|------|--|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Limpieza de la excavación antes de hormigonar. | 1 por zapata | ■ Existencia de restos de suciedad. |
| 3.2 | Canto de la zapata. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|---|---|
| 3.3 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| FASE | 4 | Coronación y enrase de cimientos. | |
|------|------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Rasante de la cara superior. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Planeidad. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m. |

| FASE | 5 | Curado del hormigón. | |
|------|--|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

CAV010b **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón 19,20 m³ HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.**

| FASE | 1 | Colocación de la armadura con separadores homologados. | |
|------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Disposición de las armaduras. | 1 por viga | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes. | 1 por viga | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3 | Recubrimientos de las armaduras. | 1 por viga | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores al 15%. |
| 1.4 | Separación de la armadura inferior del fondo. | 1 por viga | <ul style="list-style-type: none"> ■ Recubrimiento inferior a 5 cm. |
| 1.5 | Suspensión y atado de la armadura superior. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto. |

| FASE | 2 | Vertido y compactación del hormigón. | | |
|------|--|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Limpieza de la excavación antes de hormigonar. | 1 por viga | ■ Existencia de restos de suciedad. | |
| 2.2 | Canto de la viga. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Inferior a lo especificado en el proyecto. | |
| 2.3 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. | |

| FASE | 3 | Coronación y enrase. | | |
|------|------------------------------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 3.1 | Rasante de la cara superior. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 3.2 | Planeidad. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m. | |

| FASE | 4 | Curado del hormigón. | | |
|------|--|---------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 4.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por fase de hormigonado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

EAS005b Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con 22,00 Ud rigidizadores, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

| FASE | 1 | Replanteo y marcado de los ejes. | | |
|------|----------------|----------------------------------|----------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| | | | | |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 5 placas | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m. |

| FASE | 2 | Aplomado y nivelación. | |
|------|---------------------------------------|------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Cota de la cara superior de la placa. | 1 cada 5 placas | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 1 mm. |

EAV010b Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles 7.886,00 kg laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

| FASE | 1 | Colocación y fijación provisional de la viga. | |
|------|----------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Tipo de viga. | 1 por viga | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Aplomado y nivelación. | |
|------|----------------|------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Nivelación. | 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta. |

FFZ010 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11 cm de espesor 947,17 m² de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado.

| FASE | 1 | Replanteo, planta a planta. | |
|------|----------------|-----------------------------|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|---|
| 1.1 | Replanteo. | 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos. |
| 1.2 | Distancia máxima entre juntas verticales. | 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3 | Situación de huecos. | 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.4 | Apoyo de la fábrica sobre el forjado. | 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica. |

| FASE | 2 | Colocación y aplomado de miras de referencia. | |
|------|--------------------------------|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Existencia de miras aplomadas. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras. |
| 2.2 | Distancia entre miras. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m. |
| 2.3 | Colocación de las miras. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta. |

| FASE | 3 | Colocación de las piezas por hiladas a nivel. | |
|------|--|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Enjarjes en los encuentros y esquinas. | 1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. |
| 3.2 | Traba de la fábrica. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas. |
| 3.3 | Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior. | 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 cm. |
| 3.4 | Arriostramiento durante la construcción. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada. |
| 3.5 | Planeidad. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|--------------------------|---|
| 3.6 | Desplome. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio. |
| 3.7 | Altura. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm. |

| FASE | 4 | Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. | |
|------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

FFQ010 Hoja de partición interior de 14 cm de espesor de fábrica, de 1.030,79 m² panel sándwich fonoabsorbente, 50x32x14 cm, compuesto de placas cerámicas huecas y material aislante intermedio de lana de roca, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda de poliestireno expandido elastificado, de 10 mm de espesor y 100 mm de ancho.

| FASE | 1 | Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. | |
|------|------------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Replanteo y espesor de la fábrica. | 1 cada 25 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm. |
| 1.2 | Huecos de paso. | 1 por hueco | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación y aplomado de miras de referencia. | |
|------|--------------------------------|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Existencia de miras aplomadas. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras. |
| 2.2 | Distancia entre miras. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m. |
| 2.3 | Colocación de las miras. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta. |

| FASE | 3 | Colocación de las piezas por hiladas a nivel. | |
|------|--|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Unión a otros tabiques. | 1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición. |
| 3.2 | Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior. | 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 cm. |
| 3.3 | Planeidad. | 1 cada 25 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m. |
| 3.4 | Desplome. | 1 cada 25 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 cm en una planta. |

| FASE | 4 | Recibido a la obra de cercos y precercos. | |
|------|--|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Desplomes y escuadrías del cerco o precerco. | 1 cada 10 cercos o precercos | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos. |
| 4.2 | Fijación al tabique del cerco o precerco. | 1 cada 10 cercos o precercos | <ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente. |

LCP060 Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el 17,00 Ud interior, dimensiones 600x1200 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.

| FASE | 1 | Colocación de la carpintería. | |
|------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Aplomado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,2 cm/m. |
| 1.2 | Enrasado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±2 mm. |

| FASE | 2 | Sellado de juntas perimetrales. | |
|------|----------------|---------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Sellado. | 1 cada 25 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado. |

| FASE | 3 | Ajuste final de la hoja. | |
|------|---|--------------------------|--|
|------|---|--------------------------|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|--------------------|---|
| 3.1 | Número, fijación y colocación de los herrajes. | 1 cada 25 unidades | ■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| |
|--|
| Funcionamiento de la carpintería. |
| Normativa de aplicación NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico |

LPA010 Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm 11,00 Ud de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

| FASE | 1 | Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. | |
|------|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Aplomado y nivelación del cerco. | 1 cada 5 unidades | ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 1.2 | Número de puntos de fijación en cada lateral. | 1 cada 5 unidades | ■ Inferior a 3. |

| FASE | 2 | Fijación del cerco al paramento. | |
|------|----------------|----------------------------------|------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 5 unidades | ■ Fijación deficiente. |

| FASE | 3 | Sellado de juntas perimetrales. | |
|------|----------------|---------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Sellado. | 1 cada 5 unidades | ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado. |

| FASE | 4 | Colocación de la hoja. | |
|------|---------------------------------------|------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Holgura entre la hoja y el pavimento. | 1 cada 5 unidades | ■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm. |
| 4.2 | Holgura entre la hoja y el cerco. | 1 cada 5 unidades | ■ Superior a 0,4 cm. |

| FASE | 5 | Colocación de herrajes de cierre y accesorios. | |
|------|----------------|--|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-------------------|--|
| 5.1 | Tipo de herrajes y colocación de los mismos. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| |
|--|
| Funcionamiento de puertas. |
| Normativa de aplicación NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero |

LVC020 Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL 8,33 m² GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templá.lite, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.

| FASE | 1 | Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. | |
|------|-----------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Colocación de calzos. | 1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de algún calzo. ■ Colocación incorrecta. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Sellado final de estanqueidad. | |
|------|----------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Colocación de la silicona. | 1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento. |

ICA010 Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, 1,00 Ud resistencia blindada, capacidad 30 l, potencia 1,2 kW, de 586 mm de altura y 353 mm de diámetro.

| FASE | 1 | Replanteo del aparato. | |
|------|----------------|------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. | |
|------|----------------|--|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------|--------------------|--------------------------|
| 2.1 | Puntos de fijación. | 1 cada 10 unidades | ■ Sujeción insuficiente. |

| FASE | 3 | Colocación del aparato y accesorios. | |
|------|--|--------------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 cada 10 unidades | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 3.2 | Accesorios. | 1 cada 10 unidades | ■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento. |

| FASE | 4 | Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. | |
|------|-------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Conexión hidráulica. | 1 cada 10 unidades | ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad. |
| 4.2 | Conexión de los cables. | 1 por unidad | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

ICS005 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. 3,00 Ud

ICS010 Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización 112,92 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

ICS010b Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización 43,98 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. | |
|------|----------------------------|--|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Separación entre tuberías. | 1 cada 30 m | ■ Inferior a 25 cm. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------------------|-----------------|---|
| 1.2 | Distancia a conductores eléctricos. | 1 cada 30 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm. |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. | |
|------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Colocación de la tubería. | 1 cada 30 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad. |
| 2.2 | Separación entre elementos de fijación. | 1 cada 30 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m. |
| 2.3 | Pasos a través de elementos constructivos. | 1 cada 30 m de tubería | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico. |
| 2.4 | Situación de válvulas, filtro y contador. | 1 cada 30 m de tubería | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Colocación del aislamiento. | |
|------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Calorifugado de la tubería. | 1 cada 30 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. | |
|--|---|
| Normativa de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano |

ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno 3,00 Ud reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. | |
|------|-------------------------------------|--|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Separación entre tuberías. | 1 cada 30 m | ■ Inferior a 25 cm. |
| 1.2 | Distancia a conductores eléctricos. | 1 cada 30 m | ■ Inferior a 30 cm. |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. | |
|------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Colocación de la tubería. | 1 cada 30 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad. |
| 2.2 | Separación entre elementos de fijación. | 1 cada 30 m | ■ Superior a 2 m. |
| 2.3 | Pasos a través de elementos constructivos. | 1 cada 30 m de tubería | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico. |
| 2.4 | Situación de la válvula. | 1 cada 30 m de tubería | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. | |
|--|---|
| Normativa de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano |

ICR021 Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire 278,39 m² climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de los conductos. | | |
|------|---|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 1.2 | Dimensiones y trazado. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. | |

| FASE | 2 | Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. | | |
|------|----------------------------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Separación entre soportes. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. | |

| FASE | 3 | Montaje y fijación de conductos. | | |
|------|------------------------------|----------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 3.1 | Tipo, situación y dimensión. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 3.2 | Uniones y fijaciones. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 4 | Sellado de las uniones. | | |
|------|------------------------------|-------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 4.1 | Recubrimiento y continuidad. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ Solapes inferiores a 2,5 cm. | |

ICR030 Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color 1,00 Ud natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR030b Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color 2,00 Ud natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR030c Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color 8,00 Ud natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR030d Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color 2,00 Ud natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR030e Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color 2,00 Ud natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR030f Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color 1,00 Ud natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR030g Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color 3,00 Ud natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x325 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR050 Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural 3,00 Ud E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

ICR050b Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural 1,00 Ud E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x325 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

| | | | |
|------|----------------|--------------------|---------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ■ Difícilmente accesible. |

| | | | |
|------|----------------|-----------------------------------|------------------------|
| FASE | 2 | Montaje y fijación de la rejilla. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Colocación. | 1 cada 10 unidades | ■ Fijación deficiente. |

ICR070 Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco 2,00 Ud frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x495 mm.

ICR070b Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco 1,00 Ud frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm.

ICR070c Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco 1,00 Ud frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1400x495 mm.

| | | | | |
|------|----------------|--------------------|---------------------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo. | | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ■ Difícilmente accesible. | |

| | | | | |
|------|----------------|---|------------------------|--|
| FASE | 2 | Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. | | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 10 unidades | ■ Fijación deficiente. | |

| | | | | |
|------|----------------|-----------------------|--|--|
| FASE | 3 | Conexión al conducto. | | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 3.1 | Conexiones. | 1 cada 10 unidades | ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad. | |

ICV010 Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal 3,00 Ud de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior.

| | | | | |
|------|----------------|-------------------------|---|--|
| FASE | 1 | Replanteo de la unidad. | | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ■ Difícilmente accesible. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. | |
|------|----------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de los apoyos adecuados. ■ Ausencia de elementos antivibratorios. |
| 2.2 | Nivelación. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta. |

| FASE | 3 | Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. | |
|------|-------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexión hidráulica. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad. |
| 3.2 | Conexión de los cables. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

ICF010 Fancoil de techo de baja silueta, modelo BHW 410 "HITECSA", 3,00 Ud sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 10,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 14,9 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías, "HIDROFIVE".

ICF010b Fancoil de techo de alta presión, modelo BSW 70 "HITECSA", 1,00 Ud sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 50,64 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 60,11 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías, "HIDROFIVE".

| FASE | 1 | Replanteo de la unidad. | |
|------|----------------|-------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de la unidad. | |
|------|--|-------------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-------------------|--|
| 2.2 | Accesibilidad. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. |
| 2.3 | Nivelación. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta. |

| FASE | 3 | Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. | |
|------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexión hidráulica. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad. |
| 3.2 | Conexión de los cables. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. |
| 3.3 | Conexión con la red de recogida de condensados. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad. |
| 3.4 | Conexión con la red de conductos. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Transmite esfuerzos a la unidad. ■ Falta de flexibilidad en las juntas. |

**IEP010b Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 1,00 Ud
128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².**

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|--|-----------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Conexión del electrodo y la línea de enlace. | |
|------|-------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación del borne. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. |
| 2.2 | Tipo y sección del conductor. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Conexiones y terminales. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

| FASE | 3 | Montaje del punto de puesta a tierra. | |
|------|---|---------------------------------------|--|
|------|---|---------------------------------------|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|--|
| 3.1 | Conexión del punto de puesta a tierra. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |
| 3.2 | Número de picas y separación entre ellas. | 1 por punto | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.3 | Accesibilidad. | 1 por punto | <ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. |

| FASE | 4 | Trazado de la línea principal de tierra. | |
|------|-------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Tipo y sección del conductor. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Conexión. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

| FASE | 5 | Sujeción. | |
|------|----------------|-----------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Fijación. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente. |

| FASE | 6 | Trazado de derivaciones de tierra. | |
|------|-------------------------------|------------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 6.1 | Tipo y sección del conductor. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 7 | Conexión de las derivaciones. | |
|------|----------------|-------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 7.1 | Conexión. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

| FASE | 8 | Conexión a masa de la red. | |
|------|----------------|----------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 8.1 | Conexión. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|--|---|
| Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. | |
| Normativa de aplicación | GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas |

IEO010 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 2.374,61 m tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

IEO010b Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 96,79 m tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

| | | | |
|------|----------------|--------------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por canalización | <ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | | |
|------|----------------------|---------------------------------|--|
| FASE | 2 | Colocación y fijación del tubo. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Tipo de tubo. | 1 por canalización | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Diámetro y fijación. | 1 por canalización | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

IEO010c Suministro e instalación empotrada en elemento de 41,52 m construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

| | | | |
|------|----------------|--------------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por canalización | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | | |
|------|----------------|---------------------------------|----------------------|
| FASE | 2 | Colocación y fijación del tubo. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------|--------------------|--|
| 2.1 | Tipo de tubo. | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Diámetro y fijación. | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Trazado de las rozas. | 1 por canalización | ■ Dimensiones insuficientes. |

IEO010d Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo 326,29 m curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

IEO010e Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo 0,75 m curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|--------------------------|-----------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Trazado de la zanja. | 1 por zanja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones de la zanja. | 1 por zanja | ■ Insuficientes. |

| FASE | 2 | Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. | |
|------|---------------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Espesor, características y planeidad. | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Colocación del tubo. | |
|------|---|----------------------|--|
|------|---|----------------------|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|--------------------|--|
| 3.1 | Tipo de tubo. | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Diámetro. | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.3 | Situación. | 1 por canalización | ■ Profundidad inferior a 60 cm. |

| FASE | 4 | Ejecución del relleno envolvente de arena. | |
|------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Características, dimensiones, y compactado. | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

IEH010 Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 1.353,28 m 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).

IEH010b Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). **0,75 m**

IEH010c Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). **3,00 m**

IEH010d Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 2.628,00 m 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).

IEH010e Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 516,84 m 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).

IEH010f Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 2.660,16 m 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).

- IEH010g** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 1.614,93 m 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).
- IEH010h** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 19,47 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).
- IEH010i** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 77,32 m 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).
- IEH010j** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 77,88 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).
- IEH010k** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 309,28 m 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).

| FASE | 1 | Tendido del cable. | | |
|------|---|-----------------------------|-----------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | | Sección de los conductores. | 1 por cable | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | | Colores utilizados. | 1 por cable | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los colores reglamentarios. |

| FASE | 2 | Conexionado. | | |
|------|---|----------------|--------------------------------|---|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | | Conexionado. | 1 por circuito de alimentación | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque. |

IEC010 Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de 1,00 Ud hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

| FASE | 1 | Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. | | |
|------|---|---|-----------------|----------------------|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones de la hornacina. | 1 por unidad | ■ Insuficientes. |
| 1.3 | Situación de las canalizaciones de entrada y salida. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.4 | Número y situación de las fijaciones. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Fijación. | | |
|------|---|---------------------|-----------------|--------------------------|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | | Puntos de fijación. | 1 por unidad | ■ Sujeción insuficiente. |

| FASE | 3 | Colocación de tubos y piezas especiales. | | |
|------|---|--|-----------------|---|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | | Conductores de entrada y de salida. | 1 por unidad | ■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada. |

| FASE | 4 | Conexionado. | | |
|------|---|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | | Conexión de los cables. | 1 por unidad | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

IEI070 Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| FASE | 1 | Replanteo. | | |
|------|---|-----------------------|-----------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | | Situación de la caja. | 1 por caja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación de la caja para el cuadro secundario. | | |
|------|---|--|-----------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | | Número, tipo y situación. | 1 por caja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 2.2 | Dimensiones. | 1 por caja | ■ Insuficientes. |
| 2.3 | Enrasado de la caja con el paramento. | 1 por caja | ■ Falta de enrase. |
| 2.4 | Fijación de la caja al paramento. | 1 por caja | ■ Insuficiente. |

| FASE | 3 | Conexionado. | |
|------|----------------|-----------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexiones. | 1 por unidad | ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja. |

| FASE | 4 | Montaje de los componentes. | |
|------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Situación, fijación y conexiones. | 1 por elemento | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

IEI070b Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 1,00 Ud formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|-----------------------|-----------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación de la caja. | 1 por caja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación de las cajas para el cuadro secundario. | |
|------|---------------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Número, tipo y situación. | 1 por caja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Dimensiones. | 1 por caja | ■ Insuficientes. |
| 2.3 | Enrasado de la caja con el paramento. | 1 por caja | ■ Falta de enrase. |
| 2.4 | Fijación de la caja al paramento. | 1 por caja | ■ Insuficiente. |

| FASE | 3 | Conexionado. | |
|------|----------------|-----------------|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 3.1 | Conexiones. | 1 por unidad | ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja. |

| FASE | 4 | Montaje de los componentes. | |
|------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Situación, fijación y conexiones. | 1 por elemento | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

IEI070c Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y 1,00 Ud los dispositivos de mando y protección.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|-----------------------|-----------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación de la caja. | 1 por caja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación de la caja para el cuadro. | |
|------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Número, tipo y situación. | 1 por caja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Dimensiones. | 1 por caja | ■ Insuficientes. |
| 2.3 | Enrasado de la caja con el paramento. | 1 por caja | ■ Falta de enrase. |
| 2.4 | Fijación de la caja al paramento. | 1 por caja | ■ Insuficiente. |

| FASE | 3 | Conexionado. | |
|------|----------------|-----------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexiones. | 1 por unidad | ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja. |

| FASE | 4 | Montaje de los componentes. | |
|------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Situación, fijación y conexiones. | 1 por elemento | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso 1,00 Ud industrial: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

IEI090b Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

IEI090c Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

| FASE | 1 | Colocación de cajas de derivación y de empotrar. | | |
|------|---------------------------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Número, tipo y situación. | 1 por caja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 1.2 | Dimensiones. | 1 por caja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones insuficientes. | |
| 1.3 | Conexiones. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja. | |
| 1.4 | Tapa de la caja. | 1 por caja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento. | |

| FASE | 2 | Colocación de mecanismos. | | |
|------|---------------------------|---------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Número, tipo y situación. | 1 por mecanismo | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 2.2 | Conexiones. | 1 por mecanismo | <ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. | |
| 2.3 | Fijación a obra. | 1 por mecanismo | <ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente. | |

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m 1,00 Ud de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

| FASE | 1 | Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. | | |
|------|---|--|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. | |
| 1.2 | Dimensiones y trazado de la zanja. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. | |

| FASE | 2 | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. | | |
|------|-----------------------|--|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Limpieza y planeidad. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. | |

| FASE | 3 | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. | | |
|------|--------------------------------------|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 3.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. | |
| 3.2 | Espesor. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm. | |

| FASE | 4 | Colocación de la arqueta prefabricada. | | |
|------|----------------------------------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 4.1 | Disposición, tipo y dimensiones. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 5 | Vertido de la arena en el fondo de la zanja. | | |
|------|----------------|--|----------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------|-----------------|--|
| 5.1 | Espesor. | 1 por unidad | ■ Inferior a 15 cm. |
| 5.2 | Humedad y compacidad. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 6 | Colocación de la tubería. | | |
|------|---|--|-----------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 6.1 | | Tipo, situación y dimensión. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 6.2 | | Pasos a través de elementos constructivos. | 1 por unidad | ■ Ausencia de pasamuros. |
| 6.3 | | Alineación. | 1 por unidad | ■ Desviaciones superiores al 2‰. |

| FASE | 7 | Montaje de la llave de corte. | | |
|------|---|-------------------------------|-----------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 7.1 | | Tipo, situación y diámetro. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 7.2 | | Conexiones. | 1 por unidad | ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso. |

| FASE | 8 | Empalme de la acometida con la red general del municipio. | | |
|------|---|---|-----------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 8.1 | | Tipo, situación y diámetro. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 8.2 | | Conexiones de los tubos y sellado. | 1 por unidad | ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad. |

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

| | |
|-------------------------|---|
| Normativa de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano |
|-------------------------|---|

IFB005 Tubería para alimentación de agua potable, colocada 52,46 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

| FASE | 1 | Replanteo y trazado. | |
|------|---|----------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de tubo y accesorios. | |
|------|----------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Diámetros y materiales. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Número y tipo de soportes. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Separación entre soportes. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 2.4 | Uniones y juntas. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|--|---|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. | |
| Normativa de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano |

IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, 1,00 Ud colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

| FASE | 1 | Replanteo. | | |
|------|---|-----------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 1.2 | Dimensiones y trazado del soporte. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 por unidad | ■ No se han respetado. | |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. | | |
|------|-----------------------------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Tipo, situación y diámetro. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 2.2 | Colocación de elementos. | 1 por unidad | ■ Posicionamiento deficiente. | |

IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 44,14 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 69,04 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 21,12 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005d Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 8,02 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

| FASE | 1 | Replanteo y trazado. | | |
|------|----------------|----------------------|----------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|---|
| 1.1 | Dimensiones y trazado. | 1 cada 10 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Alineaciones. | 1 cada 10 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰. |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 10 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de tubo y accesorios. | |
|------|----------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Diámetros y materiales. | 1 cada 10 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Número y tipo de soportes. | 1 cada 10 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Separación entre soportes. | 1 cada 10 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 2.4 | Uniones y juntas. | 1 cada 10 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción. |

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

| | |
|-------------------------|---|
| Normativa de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano |
|-------------------------|---|

IF1008 Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y 31,00 Ud embellecedor de acero inoxidable.

| | | | |
|------|----------------|------------------|---|
| FASE | 1 | Replanteo. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 llaves | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±30 mm. ■ Difícilmente accesible. |

| | | | |
|------|----------------|-------------------------------------|---|
| FASE | 2 | Conexión de la válvula a los tubos. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Uniones. | 1 cada 10 llaves | <ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad. |

III100 Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de 67,00 Ud techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoestalmado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

III140 Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada, de 14,00 Ud 652x652x100 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero, acabado lacado, de color blanco, cantoneras de ABS y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

III150 Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas 32,00 Ud fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoestalmado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoestalmado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.

| | | | |
|------|----------------|-----------------|----------------------|
| FASE | 1 | Replanteo. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|--------------------|---|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ■ Variaciones superiores a ± 20 mm. |

| FASE | 2 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
|------|-----------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 10 unidades | ■ Fijación deficiente. |
| 2.2 | Conexiones de cables. | 1 cada 10 unidades | ■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra. |
| 2.3 | Número de lámparas. | 1 cada 10 unidades | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

IOA020 Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de 25,00 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.

IOS020 Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno 4,00 Ud fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, 4,00 Ud 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.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|------------------------------|-----------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación de las luminarias. | 1 por garaje | ■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. |
| 1.2 | Altura de las luminarias. | 1 por unidad | ■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo. |

ISD020 Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación 5,00 Ud para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. | | |
|------|---|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado. | |
| 1.2 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. | |
| 1.3 | Distancia de inodoros a la bajante. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a lo especificado en el proyecto. | |
| 1.4 | Distancia al bote sifónico. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2,5 m. | |
| 1.5 | Pendientes. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferiores al 2%. ■ Superiores al 4%. | |

| FASE | 2 | Presentación en seco de los tubos. | | |
|------|-----------------------------|------------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Número, tipo y dimensiones. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 3 | Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. | | |
|------|---|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 3.1 | Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |
| 3.2 | Pendientes. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| FASE | 4 | Colocación del bote sifónico. | | |
|------|----------------|-------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 4.1 | Nivelación. | 1 por bote sifónico | <ul style="list-style-type: none"> ■ No coincidencia con la rasante del pavimento. | |
| 4.2 | Diámetro. | 1 por bote sifónico | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 11 cm. | |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|---------------------|--------------------------|
| 4.3 | Unión del prolongador con el bote sifónico. | 1 por bote sifónico | ■ Falta de estanqueidad. |
| 4.4 | Fijación al forjado. | 1 por bote sifónico | ■ Existencia de holgura. |
| 4.5 | Distancia del bote sifónico a la bajante. | 1 por unidad | ■ Superior a 2 m. |

| FASE | 5 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
|------|------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Tipo, situación y dimensión. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.2 | Conexiones. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. | |
| Normativa de aplicación | CTE. DB-HS Salubridad |

ISD020b Red interior de evacuación para cocina con dotación para: 1,00 Ud fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. | |
|------|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado. |
| 1.2 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 por unidad | ■ No se han respetado. |
| 1.3 | Pendiente de la red para fregaderos y lavaderos. | 1 por unidad | ■ Inferiores al 2,5%. ■ Superiores al 5%. |
| 1.4 | Distancia de fregaderos y lavaderos a la bajante. | 1 por unidad | ■ Superior a 4 m. |

| FASE | 2 | Presentación en seco de los tubos. | |
|------|----------------|------------------------------------|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------|-----------------|--|
| 2.1 | Número, tipo y dimensiones. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. | |
|------|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Pendientes. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 4 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
|------|------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Tipo, situación y dimensión. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Conexiones. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. | |
| Normativa de aplicación | CTE. DB-HS Salubridad |

NAS020 Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el 948,35 m² sistema Clima 34 "ISOVER", compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER", armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m² de masa superficial; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER", aplicado manualmente, color a elegir, gama Estándar, acabado raspado.

| FASE | 1 | Preparación de la superficie soporte. | |
|------|----------------|---------------------------------------|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------|---------------------------|--|
| 1.1 | Estado del soporte. | 1 cada 100 m ² | ■ Presencia de humedad. |
| 1.2 | Limpieza. | 1 cada 100 m ² | ■ Existencia de restos de suciedad. |
| 1.3 | Planeidad. | 1 cada 100 m ² | ■ Variaciones superiores a ±10 mm, medidas con regla de 2 m. |

| FASE | 2 | Colocación del perfil de arranque. | |
|------|---------------------------------|------------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Separación del perfil al suelo. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm. ■ No se ha colocado debajo del perfil una capa de mortero impermeabilizante para evitar la penetración de agua a través del terreno. |

| FASE | 3 | Colocación del aislamiento sobre el paramento. | |
|------|----------------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Orden de colocación. | 1 cada 100 m ² | ■ No se han colocado empezando por la parte inferior hacia la superior. |

| FASE | 4 | Resolución de los puntos singulares. | |
|------|-----------------------|--------------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Juntas de dilatación. | 1 cada 100 m ² | ■ No se han respetado colocando los perfiles de dilatación. |
| 4.2 | Esquinas. | 1 cada 100 m ² | ■ Ausencia de perfiles de refuerzo con malla. |

| FASE | 5 | Aplicación del mortero base y colocación de la malla de fibra de vidrio en la capa de regularización. | |
|------|-------------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Colocación de la malla de refuerzo. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se ha colocado directamente sobre el panel aislante. ■ No se ha colocado estando todavía fresca la primera capa de mortero. |

NAL010 Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por 760,04 m² panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

| FASE | 1 | Limpieza y preparación de la superficie soporte. | | |
|------|---|--|---------------------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | | Estado del soporte. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de humedad. ■ Asperezas superiores a 0,4 cm. |
| 1.2 | | Tabiques. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han levantado al menos hasta una altura de dos hiladas antes de la aplicación del pavimento. |

| FASE | 2 | Colocación del aislamiento sobre el forjado. | | |
|------|---|--|---------------------------|---|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | | Colocación. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ No se ha cubierto completamente la superficie del forjado. |
| 2.2 | | Encuentros con los elementos verticales. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de desolidarización perimetral. ■ Falta de continuidad de la desolidarización perimetral. |

| FASE | 3 | Colocación del film de polietileno. | | |
|------|---|-------------------------------------|---------------------------|---|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | | Sellado de juntas. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. |

QTM010 Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 800,00 m² 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

| FASE | 1 | Fijación mecánica de los paneles. | | |
|------|---|------------------------------------|--|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | | Orden de colocación y disposición. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón | <ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|--|--|
| 1.2 | Número y situación de los elementos de fijación. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 1.3 | Estanqueidad de la fijación. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón | ■ Falta de estanqueidad. |

RAG014 Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², 2.949,85 m² capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.

| FASE | 1 | Preparación de la superficie soporte. | |
|------|----------------|---------------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Planeidad. | 1 cada 30 m ² | ■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m. |
| 1.2 | Limpieza. | 1 en general | ■ Existencia de restos de suciedad. |

| FASE | 2 | Replanteo de niveles y disposición de baldosas. | |
|------|------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Disposición de las baldosas. | 1 cada 30 m ² | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Colocación de maestras o reglas. | |
|------|----------------|----------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Nivelación. | 1 cada 30 m ² | ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta. |

| FASE | 4 | Preparación y aplicación del adhesivo. | |
|------|--------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Tiempo útil del adhesivo. | 1 cada 30 m ² | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 4.2 | Tiempo de reposo del adhesivo. | 1 cada 30 m ² | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 5 | Formación de juntas de movimiento. | |
|------|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Juntas de partición y perimetrales. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad. |

| FASE | 6 | Colocación de las baldosas. | |
|------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 6.1 | Colocación de las baldosas. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m. |
| 6.2 | Separación entre baldosas. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm. |

| FASE | 7 | Ejecución de esquinas y rincones. | |
|------|----------------|-----------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 7.1 | Esquinas. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cantoneras. |
| 7.2 | Rincones. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de piezas de ángulo. |

| FASE | 8 | Rejuntado de baldosas. | |
|------|---------------------------------------|--------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 8.1 | Limpieza de las juntas. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. |
| 8.2 | Aplicación del material de rejuntado. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 8.3 | Continuidad en el rejuntado. | 1 cada 30 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de coqueras. |

| FASE | 9 | Acabado y limpieza final. | |
|------|----------------|---------------------------|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|--------------------------|---|
| 9.1 | Planeidad. | 1 cada 30 m ² | ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. |
| 9.2 | Nivelación entre baldosas. | 1 cada 30 m ² | ■ Variaciones superiores a ±2 mm. |
| 9.3 | Alineación de las juntas de colocación. | 1 cada 30 m ² | ■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m. |
| 9.4 | Limpieza. | 1 en general | ■ Existencia de restos de suciedad. |

RPG010 Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, 1.037,62 m² sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

| FASE | 1 | Preparación del soporte que se va a revestir. | |
|------|--|---|-------------------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Estado del soporte. | 1 en general | ■ No se ha humedecido previamente. |
| 1.2 | Colocación de la malla entre distintos materiales. | 1 cada 200 m ² | ■ Ausencia de malla en algún punto. |

| FASE | 2 | Realización de maestras. | |
|------|---|---------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Maestras verticales formadas por bandas de mortero. | 1 cada 200 m ² | ■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las garniciones de los huecos. |

| FASE | 3 | Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. | |
|------|----------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Colocación. | 1 cada 200 m ² de superficie revestida | <ul style="list-style-type: none"> ■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. ■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. ■ Desplome superior a 0,3 cm/m. |

| FASE | 4 | Extendido de la pasta de yeso entre maestras, colocación de la malla de fibra de vidrio y regularización del revestimiento. | |
|------|----------------|---|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|---------------------------|---|
| 4.1 | Altura del guarnecido. | 1 cada 200 m ² | ■ Insuficiente. |
| 4.2 | Planeidad. | 1 cada 200 m ² | ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. |
| 4.3 | Horizontalidad. | 1 cada 200 m ² | ■ Variaciones superiores a ±3 mm/m. |
| 4.4 | Colocación de la malla en la pasta de yeso. | 1 cada 200 m ² | ■ Ausencia de malla en algún punto. |

| FASE | 5 | Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida. | |
|------|----------------------------------|---|------------------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Altura del enlucido. | 1 cada 200 m ² | ■ Insuficiente. |
| 5.2 | Espesor del enlucido. | 1 cada 200 m ² | ■ Superior a 5 mm en algún punto. |
| 5.3 | Espesor total del revestimiento. | 1 cada 200 m ² | ■ Inferior a 15 mm en algún punto. |

RSB023 Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de 760,04 m² mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

| FASE | 1 | Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. | |
|------|--------------------------|---|-------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Espesor de la junta. | 1 cada 100 m ² | ■ Inferior a 1 cm. |
| 1.2 | Relleno de la junta. | 1 cada 100 m ² | ■ Falta de continuidad. |
| 1.3 | Profundidad de la junta. | 1 cada 100 m ² | ■ Inferior a 40 mm. |

| FASE | 2 | Extendido del mortero mediante bombeo. | |
|------|---------------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Espesor de la capa. | 1 cada 100 m ² | ■ Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento. |

| FASE | 3 | Aplicación del líquido de curado. | |
|------|---|-----------------------------------|--|
|------|---|-----------------------------------|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---------------------------|--|
| 3.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

RSA020 Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según 760,04 m² UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

| FASE | 1 | Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. | |
|------|--------------------------|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Espesor de la junta. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. |
| 1.2 | Relleno de la junta. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. |
| 1.3 | Profundidad de la junta. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 mm. |

| FASE | 2 | Aplicación de la imprimación. | |
|------|----------------|-------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Aplicación. | 1 cada 20 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de uniformidad. |

| FASE | 3 | Amasado con batidor eléctrico. | |
|------|---------------------------|--------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Tiempo útil de la mezcla. | 1 cada 20 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 4 | Vertido y extendido de la mezcla. | |
|------|---------------------|-----------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Espesor de la capa. | 1 cada 20 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 mm. |
| 4.2 | Juntas. | 1 cada 20 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de juntas perimetrales. ■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 4.3 | Acabado de la superficie. | 1 cada 20 m ² | ■ Presencia de burbujas de aire. |

RSG010 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 693,58 m² cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

| FASE | 1 | Limpieza y comprobación de la superficie soporte. | |
|------|----------------|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Planeidad. | 1 cada 400 m ² | ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. |
| 1.2 | Limpieza. | 1 cada 400 m ² | ■ Existencia de restos de suciedad. |

| FASE | 2 | Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. | |
|------|---|---|-------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales. | 1 cada 400 m ² | ■ Falta de continuidad. |

| FASE | 3 | Aplicación del adhesivo. | |
|------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Espesor y extendido del adhesivo. | 1 cada 400 m ² | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 4 | Colocación de las baldosas a punta de paleta. | |
|------|-----------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Colocación de las baldosas. | 1 cada 400 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------------------|---------------------------|---|
| 4.2 | Planeidad. | 1 cada 400 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. |
| 4.3 | Separación entre baldosas. | 1 cada 400 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm. |

| FASE | 5 | Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. | |
|------|-------------------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Juntas de partición y perimetrales. | 1 cada 400 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.2 | Juntas estructurales existentes. | 1 cada 400 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento. |

| FASE | 6 | Rejuntado. | |
|------|---------------------------------------|---------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 6.1 | Limpieza de las juntas. | 1 cada 400 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. |
| 6.2 | Aplicación del material de rejuntado. | 1 cada 400 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 7 | Limpieza final del pavimento. | |
|------|----------------|-------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 7.1 | Limpieza. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. |

RSL010 Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: 66,46 m² Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

| FASE | 1 | Colocación de la base de polietileno. | |
|------|---|---------------------------------------|--|
|------|---|---------------------------------------|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|---------------------------|---|
| 1.1 | Colocación. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha colocado perpendicular a las lamas. ■ No se ha dejado un sobrante de 15 cm alrededor de toda la estancia. |

| | | | |
|------|---|---|--|
| FASE | 2 | Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. | |
|------|---|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------------------|---------------------------|--|
| 2.1 | Junta de dilatación perimetral. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,8 cm. |

| | | | |
|------|---|---|--|
| FASE | 3 | Colocación y recorte de las siguientes hiladas. | |
|------|---|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|---------------------------|--|
| 3.1 | Situación. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia. |

| | | | |
|------|---|--|--|
| FASE | 4 | Encolado de las tablas a través del machihembrado. | |
|------|---|--|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---------------------------|--|
| 4.1 | Ensamble de la lama encolada. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Encaje imperfecto. |
| 4.2 | Separación entre las juntas transversales. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 20 cm. |

RRY012 Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado 945,79 m² 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.

RRY012b Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado 993,59 m² con placa de yeso laminado - |9,5+40 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)|, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 65 mm de espesor total.

| | | | |
|------|---|---|--|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. | |
|------|---|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------|--------------------------|--|
| 1.1 | Replanteo y espesor. | 1 cada 50 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm. |
| 1.2 | Zonas de paso y huecos. | 1 por hueco | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm. |

| FASE | 2 | Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. | |
|------|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Separación entre pelladas. | 1 cada 50 m ² | ■ Superior a 35 cm, horizontal o verticalmente. |
| 2.2 | Separación entre pelladas situadas en el perímetro de las placas. | 1 cada 50 m ² | ■ Superior a 20 cm. |

| FASE | 3 | Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. | |
|------|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Unión a otros trasdosados. | 1 por encuentro | ■ Unión no solidaria con otros trasdosados. |
| 3.2 | Encuentro con elementos estructurales verticales. | 1 por encuentro | ■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales. |
| 3.3 | Planeidad. | 1 cada 50 m ² | ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m. |
| 3.4 | Desplome. | 1 cada 50 m ² | ■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta. |
| 3.5 | Holgura entre las placas y el pavimento. | 1 cada 50 m ² | ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm. |
| 3.6 | Remate superior. | 1 cada 50 m ² | ■ No se ha rellenado la junta. |
| 3.7 | Disposición de las placas en los huecos. | 1 cada 50 m ² | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 3.8 | Separación entre juntas de dilatación. | 1 cada 50 m ² | ■ Superior a 11 m. ■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura. |
| 3.9 | Separación entre placas contiguas. | 1 cada 50 m ² | ■ Superior a 0,3 cm. |

| FASE | 4 | Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. | |
|------|----------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Perforaciones. | 1 cada 50 m ² | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 5 | Tratamiento de juntas. | | |
|------|--|--------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 5.1 | Cinta de juntas. | 1 cada 50 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad. | |
| 5.2 | Aristas vivas en las esquinas de las placas. | 1 cada 50 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior. | |

| FASE | 6 | Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. | | |
|------|----------------------------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 6.1 | Sujeción de los elementos. | 1 cada 50 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. | |

RTB025 Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, 786,88 m² formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

| FASE | 1 | Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. | | |
|------|---|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Separación entre puntos de fijación del perfil angular. | 1 cada 10 m de perfil | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 100 cm. | |

| FASE | 2 | Señalización de los puntos de anclaje al forjado. | | |
|------|----------------------------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Separación entre varillas. | 1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 125 cm. | |

| FASE | 3 | Colocación de las placas. | | |
|------|----------------|---|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 3.1 | Planeidad. | 1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m. | |
| 3.2 | Nivelación. | 1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> ■ Pendiente superior al 0,5%. | |

SNG010 Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de 1,00 Ud longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco.

| FASE | 1 | Replanteo y trazado de la encimera. | |
|------|--------------------------|-------------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Geometría. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Situación de las juntas. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. | |
|------|-----------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Horizontalidad. | 1 por unidad | ■ Pendientes superiores al 0,1%. |
| 2.2 | Altura. | 1 por unidad | ■ Variaciones superiores a ± 5 mm. |

| FASE | 3 | Fijación del faldón a la encimera. | |
|------|----------------|------------------------------------|--------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Uniones. | 1 por unidad | ■ Falta de estanqueidad. |

SVT010 Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm 2,00 Ud de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|----------------|-----------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ■ Variaciones superiores a ± 20 mm. |

UIV010 Suministro y montaje de farola para alumbrado viario compuesta 8,00 Ud de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 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 decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, acoplada al soporte.

| FASE | 1 | Fijación de la columna. | |
|------|----------------|-------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Aplomado. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

UVP010 Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja 1,00 Ud corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.

| FASE | 1 | Colocación y fijación de los perfiles guía. | |
|------|--|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Aplomado y nivelación de las guías. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 1.2 | Distancia entre guías, medida en sus extremos. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores al 0,2% de la altura o de la anchura del hueco. |

| FASE | 2 | Instalación de la puerta cancela. | |
|------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Holgura entre la hoja y el pavimento. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm. |
| 2.2 | Aplomado. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 2.3 | Nivelación. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 2.4 | Acabado. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles. |

| FASE | 3 | Vertido del hormigón. | |
|------|--------------------------------------|-----------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

UVP010b Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja 1,00 Ud abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.

| FASE | 1 | Instalación de la puerta cancela. | |
|------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Holgura entre la hoja y el cerco. | 1 cada 5 unidades | ■ Superior a 0,4 cm. |
| 1.2 | Holgura entre la hoja y el pavimento. | 1 cada 5 unidades | ■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm. |
| 1.3 | Aplomado. | 1 cada 5 unidades | ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 1.4 | Nivelación. | 1 cada 5 unidades | ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 1.5 | Alineación de herrajes. | 1 cada 5 unidades | ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 1.6 | Acabado. | 1 cada 5 unidades | ■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles. |

UVM010 Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras 250,00 m intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|---|---------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Espesores. | 1 cada 15 m de muro | ■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto. |
| 1.2 | Altura. | 1 cada 15 m de muro | ■ Variaciones superiores a ± 15 mm. |
| 1.3 | Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos. | 1 cada 15 m de muro | ■ Variaciones superiores a ± 10 mm. |
| 1.4 | Distancias entre ejes extremos. | 1 cada 15 m de muro | ■ Variaciones superiores a ± 20 mm. |
| 1.5 | Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales. | 1 cada 15 m de muro | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.6 | Dimensiones de los huecos. | 1 cada 15 m de muro | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación y aplomado de miras de referencia. | |
|------|--------------------------------|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Existencia de miras aplomadas. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras. |
| 2.2 | Distancia entre miras. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m. |
| 2.3 | Colocación de las miras. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta. |

| FASE | 3 | Colocación de las piezas por hiladas a nivel. | |
|------|---|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Humectación de las piezas. | 1 cada 15 m de muro | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario. |
| 3.2 | Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros. | 1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. ■ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza. |
| 3.3 | Horizontalidad de las hiladas. | 1 cada 15 m de muro | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m. |
| 3.4 | Planeidad del paramento. | 1 cada 15 m de muro | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m. |
| 3.5 | Desplome. | 1 cada 15 m de muro | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 cm. |

UXC020 Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con 2.000,00 m² juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

| FASE | 1 | Vertido, extendido y vibrado del hormigón. | |
|------|----------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Planeidad. | 1 cada 100 m ² | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1.2 | Espesor. | 1 cada 100 m ² | ■ Inferior a 10 cm. |
| 1.3 | Acabado. | 1 cada 100 m ² | ■ Existencia de bolsas o grietas. |

| FASE | 2 | Curado del hormigón. | |
|------|--|---------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por fase de hormigonado | ■ El curado se ha realizado mediante adición de agua o protegiendo la superficie con un plástico, en vez de aplicando un líquido de curado. |

4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5. Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

MEMORIA

Anejo 15. Estudio económico

ÍNDICE ANEJO 15. ESTUDIO ECONÓMICO

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Criterios de evaluación | 1 |
| 2.1 | Valor Actual Neto (VAN)..... | 1 |
| 2.2 | Tasa Interna de Retorno (TIR)..... | 1 |
| 2.3 | Relación beneficio/inversión (B/I)..... | 2 |
| 2.4 | Plazo de recuperación o payback | 2 |
| 3. | Vida útil del proyecto..... | 3 |
| 4. | Evaluación financiera | 3 |
| 4.1 | Valor del proyecto..... | 3 |
| 4.2 | Pagos | 4 |
| 4.2.1 | Pagos ordinarios..... | 4 |
| 4.2.2 | Pagos extraordinarios | 8 |
| 4.3 | Cobros..... | 8 |
| 4.3.1 | Cobros ordinarios | 8 |
| 4.3.2 | Cobros extraordinarios | 9 |
| 5. | Evaluación económica..... | 9 |
| 5.1 | Tipos de financiación | 9 |
| 5.2 | Tasas anuales y tasas de actualización | 10 |
| 5.2.1 | Inflación (%)..... | 10 |

| | | |
|-------|-------------------------------|----|
| 5.2.2 | Tasa de actualización | 10 |
| 5.2.3 | Incremento de pagos | 10 |
| 5.2.4 | Incremento de cobros | 11 |
| 5.3 | Análisis de sensibilidad..... | 12 |
| 5.4 | Resultados..... | 13 |
| 5.4.1 | Financiación propia | 13 |
| 5.4.2 | Financiación ajena..... | 18 |
| 6. | Conclusiones..... | 22 |

1. Introducción

El objeto del presente anejo es el de realizar un estudio económico que dé cuenta de la viabilidad económica del proyecto. Para determinar si el proyecto es rentable económicamente, se necesita conocer la inversión de la que se dispone, así como los flujos de caja (gastos e ingresos) que se van a generar en la industria.

Los tres parámetros que definen una inversión son:

- Pago de la inversión: Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto: Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja: Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

2. Criterios de evaluación

2.1 Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir, indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero. En caso contrario, se rechaza.

Matemáticamente el VAN se define bajo la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

- F_t : flujos de caja en cada período "t"
- K : tasa de actualización o tipo de interés
- n : número de períodos considerado
- I_0 : inversión inicial

2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR (Tasa Interna de Retorno), expresa la rentabilidad relativa, es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo de una línea temporal.

Matemáticamente la TIR se define bajo la siguiente expresión:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

- Fn: flujo de caja en el período "n"
- n: número de períodos
- i: tipo de interés

El calificativo de interna que recibe esta tasa se debe a que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

La tasa interna de rendimiento, permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Se puede definir como tasa de actualización aquella cuyo valor actual de rendimientos esperados de una inversión iguala al valor de rendimientos esperados en el desembolso inicial. Es decir, es el tipo de interés que anula el VAN de la inversión.

El VAN y la TIR son indicadores que deben emplearse como complementarios para determinar la rentabilidad de un proyecto. Además, podemos decir que una inversión es viable cuando su Tasa de Rendimiento Interno excede al tipo de interés al cual el inversor obtiene sus recursos financieros.

2.3 Relación beneficio/inversión (B/I)

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). Cuanto mayor sea Q, más rentable resultará la inversión. Matemáticamente se define mediante la siguiente expresión:

$$Q = VAN/K$$

2.4 Plazo de recuperación o payback

El payback o plazo de recuperación es un criterio estático de valoración de inversiones que permite averiguar cuánto tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial de un proyecto mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma poder estimar el tiempo transcurrido para recuperar el dinero invertido. Por tanto, la inversión resultará más interesante cuanto menor sea el plazo de recuperación.

Este criterio se calcula mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

3. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado pudiéndose generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza o su utilización, pueden tener una mayor o menor vida útil que otros.

Por tanto, se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la industria se encuentre en funcionamiento. En el caso de este proyecto se estimará una vida útil de 25 años a efectos de la inversión.

4. Evaluación financiera

4.1 Valor del proyecto

Tabla 1. Coste de maquinaria

| Maquinaria | Precio |
|---------------------------------------|-------------|
| Carretilla elevadora | 9.270,00 € |
| Apiladora hidráulica | 1.030,00 € |
| Báscula de recepción | 360,50 € |
| Báscula industrial de suelo | 257,50 € |
| Marmita de cocción | 6.695,00 € |
| Mesa enfriadora | 3.090,00 € |
| Balanza de precisión | 257,50 € |
| Extrusora | 15.450,00 € |
| Cinta transportadora | 3.708,00 € |
| Troqueladora | 10.300,00 € |
| Envolvedora pillow-type | 15.450,00 € |
| Robot de brazo empaquetador | 50.000,00 € |
| Envolvedora orbital | 3.090,00 € |
| Detector de metales y control de peso | 3.000,00 € |
| Formadora de cajas | 10.300,00 € |
| Robot de brazo encajador | 50.000,00 € |
| Precintadora automática | 3.090,00 € |
| Paletizador | 50.000,00 € |
| Robot enfardador | 6.777,40 € |

El gasto total en maquinaria asciende a 242.195 €

Tabla 2. Coste de obra civil

| Capítulos | Precio |
|-------------------------------------|--------------|
| Acondicionamiento del terreno | 36.334,60 € |
| Cimentaciones | 13.458,89 € |
| Estructuras | 25.411,35 € |
| Cubiertas | 44.032,00 € |
| Fachadas y particiones | 36.489,82 € |
| Carpintería, cerrajería, vidrios | 7.626,44 € |
| Instalaciones | 129.964,26 € |
| Aislamientos e impermeabilizaciones | 22.813,70 € |
| Revestimientos y trasdosados | 52.598,41 € |
| Señalización y equipamiento | 25.060,39 € |
| Urbanización interior de la parcela | 45.043,77 € |
| Seguridad y salud | 4.319,75 € |

El gasto total en obra civil asciende a 474.077 €

Tabla 3. Coste de la inversión

| TOTAL DE LA INVERSIÓN | |
|-----------------------|--------------|
| Obra civil | 443.153,38 € |
| Maquinaria | 242.125,90 € |
| Total | 685.279,28 € |

Tabla 4. Presupuesto general total

| CONCEPTO | IMPORTE |
|--|---------------------|
| Obra civil | 443.153,38 € |
| Maquinaria | 242.125,90 € |
| 13 % Gastos generales | 57.609,94 € |
| 6 % Beneficio industrial | 26.589,20 € |
| 2% Redacción del proyecto | 8.863,07 € |
| 2% Ejecución del proyecto | 8.863,07 € |
| 1% por coordinación de seguridad y salud | 4.431,54 € |
| 1% por coordinación de la obra | 4.431,54 € |
| TOTAL (I.V.A no incluido) | 796.067,16 € |

4.2 Pagos

4.2.1 Pagos ordinarios

4.2.1.1 Personal

Los salarios percibidos por cada trabajador se adjuntan en la siguiente tabla:

Tabla 5. Costes de mano de obra

| Puesto de trabajo | Nº de personas | Coste mensual/persona (€) | Coste anual (€) |
|--------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|
| Director/a gerente | 1 | 1700 | 20.400 |
| Encargado/a de producción | 2 | 1600 | 38.400 |
| Administración y RR.HH | 1 | 1300 | 15.600 |
| Carretileros/as | 2 | 1200 | 28.800 |
| Director comercial y marketing | 1 | 1500 | 18.000 |
| Mantenimiento | 2 | 1200 | 28.800 |
| Técnico/a de laboratorio | 1 | 1500 | 18.000 |
| Operarios/as | 4 | 1200 | 57.600 |
| Limpieza | 1 | 225 | 2.700 |

El coste de mano de obra asciende a 228.300 € anuales.

Se debe añadir el precio de la seguridad social de cada uno de los trabajadores que se estima un 30% del salario. Por tanto, el coste total de la mano de obra asciende a 296.790 €.

4.2.1.2 Seguros

La empresa contrata un seguro de 6.000 € anuales.

4.2.1.3 Telefonía e internet

Tanto el teléfono como el internet de la industria contarán con una tarifa para pymes de 55 €/mes (IVA incluido), por lo que anualmente el consumo es de 660 €.

4.2.1.4 Agua

El consumo de agua de la planta se da por los aparatos sanitarios, la limpieza de la zona productiva y los fregaderos.

Siguiendo la ordenanza fiscal número 11 perteneciente al Ayuntamiento de Venta de Baños (Palencia), por la que se regulan las tasas por el suministro de agua, los costes por dicho suministro serán los siguientes:

- La cuota mínima mensual para uso industrial, supone un importe total de 5,32 €.
- El alquiler del contador tendrá un coste mensual de 4,83 €.
- El exceso del consumo mínimo trimestral se tarifa del siguiente modo:

- Por m³ de exceso superior a 10 m³, hasta 15 m³ al mes, para uso industrial, tendrá un coste de 0,62 €.

- Por m³ de exceso superior a 15 m³ al mes, para uso industrial, tendrá un coste de 0,75 €.

Se ha estimado que el consumo de agua en la industria del presente proyecto será de 8 m³ por día. Por tanto, la industria tendrá un consumo mensual de 240 m³. A continuación, se realiza un desglose del precio por capacidad consumida de agua:

- Consumo mínimo = 5,32 €.
- 5 m³ · 0,62 €/m³ = 3,1 €
- 235 m³ · 0,75€/m³ = 176,25 €
- Coste mensual por consumo = 184,67 €

Tabla 6. Costes por suministro de agua

| CONCEPTO | PRECIO (€) |
|-----------------------|------------|
| Alquiler del contador | 5,32 |
| Consumo mensual | 184,67 |
| Coste total mensual | 189,99 |

El coste anual por suministro de agua asciende a 2.280 €.

4.2.1.5 Energía eléctrica

En el subanejo 7.2 Instalación Eléctrica de las obras, se ha calculado que la potencia necesaria para un correcto funcionamiento de la industria es de 58,132 kW. A continuación, se realizará el consumo anual energético:

$$58,132 \text{ kW} \cdot \frac{16 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{235 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 218.576,32 \text{ kWh/año}$$

Para el cálculo del coste en energía eléctrica, se van a tener en cuenta dos conceptos distintos:

- Término de potencia: hace referencia a la potencia total contratada.
- Término de energía. hace referencia al precio a la que la empresa lo contrata.

Para hacer la estimación se han tomado los datos proporcionados por la empresa Endesa, con valores de 25,185 €/kW · año para el coste del término de potencia, y del término de energía 0,0962 €/kWh para el término de energía. Se ha tomado el período llano, haciendo una compensación entre las horas en que la industria estará trabajando en horas punta con las horas en las que estará trabajando en horas valle:

$$\text{Término de potencia} = \frac{25,185 \text{ €}}{\text{kW} \cdot \text{año}} \cdot 58,132 \text{ kW} = 1464,06 \text{ €/año}$$

$$\text{Término de energía} = \frac{0,0962 \text{ €}}{\text{kWh}} \cdot 218.576,32 \text{ kWh/año} = 21.027,05 \text{ €/año}$$

Sumando el coste del término de potencia y del de energía, se obtiene un gasto total en energía eléctrica de 22.491,10 € anuales.

4.2.1.6 Materias primas

Para el cálculo de materia prima se distinguirá entre materias primas principales y materias primas auxiliares:

Tabla 7. Precio de materias primas principales

| Materia prima | Cantidad diaria (kg/día) | Precio unitario (€/kg) | Cantidad anual (kg) | Precio anual (€) |
|---------------|--------------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| Isomalt | 1437 | 1,56 | 337.500 | 526.500 |
| Acesulfamo-K | 0,8 | 28,41 | 187,5 | 5.326,88 |
| Ácido cítrico | 63,83 | 2,64 | 15.000 | 39.600 |
| Aroma | 47,87 | 12 | 11.250 | 135.000 |
| Colorante | 47,07 | 10 | 11.602,5 | 116.020,5 |

El coste anual por la compra de materias primas principales es de 822.447,38 €.

Tabla 8. Precio de materias primas auxiliares

| Materia prima | Cantidad diaria (uds/día) | Precio unitario (€/ud) | Cantidad anual | Precio anual (€) |
|----------------------|---------------------------|------------------------|----------------|------------------|
| Papel parafinado | 1,3 | 80 | 364 | 29.120 |
| Papel de aluminio | 3 | 125 | 780 | 97.500 |
| Cajas tipo expositor | 3350 | 0,0865 | 871.000 | 75.341,5 |
| Film polipropileno | 2/5 | 50 | 104 | 5.200 |
| Cajas embalaje | 70 | 0,4 | 18.200 | 7.280 |
| Cinta adhesiva | 1/17 | 16 | 16 | 256 |
| Film de paletizado | 1/35 | 60 | 8 | 480 |
| Palets | - | 18 | 18 | 324 |

El coste anual por la compra de materias primas auxiliares es de 215.481,5 €.

El coste anual total en materias primas asciende a 1.037.928,88 €.

4.2.1.7 Varios

Se reservará una partida de 3000 € para gastos varios de publicidad, material auxiliar, mantenimiento de la industria y otros imprevistos que pudieran surgir.

4.2.1.8 Resumen de los pagos

A continuación, se muestra una tabla resumen de los pagos ordinarios:

Tabla 9. Resumen de los pagos

| CONCEPTO | COSTES (€) |
|----------------------|--------------|
| Personal | 296.790 |
| Seguros | 6.000 |
| Telefonía e internet | 660 |
| Agua | 2.280 |
| Energía eléctrica | 22.491,10 |
| Materias primas | 1.037.928,88 |
| Varios | 3.000 |

El total de los pagos ordinarios anuales asciende a 1.369.059,98 €.

4.2.2 Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios son los gastos asociados a la reposición de la maquinaria. La renovación del inmovilizado se debe repartir en diferentes años, de tal manera que el coste quede fraccionado a lo largo del tiempo, ayudando a disminuir el coste del proceso de mejora en el futuro. Se estima que en el año 15 se realice una renovación de la maquinaria y el mobiliario, equivalente al valor de adquisición de los mismos. Los pagos extraordinarios, por tanto, ascienden a un valor de 277.264,56 €.

4.3 Cobros

4.3.1 Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son aquellos que provienen de la actividad normal de la industria, es decir, de la venta del producto terminado.

En la siguiente tabla se muestran los kg de caramelo producidos, así como su precio de venta:

Tabla 10. Cobros anuales ordinarios

| kg Producidos diarios | kg producidos anuales | Precio de venta (€/kg) | Cobro anual (€/año) |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| 1.500 | 350.000 | 5 | 1.750.000 |

Para los cuatro primeros años de funcionamiento de la industria se estima que el cobro ordinario no alcanzará el 100% del cobro objetivo, ya que, al tratarse de los primeros años de producción, el producto tardará en darse a conocer y ser distribuido en su totalidad, además de los imprevistos que pudieran surgir.

El porcentaje considerado del cobro objetivo para los primeros años será del 60% para los tres primeros años, el 75% para el cuarto y el quinto año, y del 80% para el sexto y séptimo año. A partir del octavo año y hasta el año 25, la industria funciona a pleno rendimiento.

De esta manera nos ajustamos lo más posible a la realidad, pues en los primeros años es difícil abrirse un hueco en el mercado y vender todo el producto al completo. Sin embargo, según avanza los años se van ganando clientes y afianzando el nicho de mercado.

Tabla 11. Total cobros ordinarios por año

| Año | Total cobro ordinario anual (€) |
|------|---------------------------------|
| 1 | 1.050.000 |
| 2 | 1.050.000 |
| 3 | 1.050.000 |
| 4 | 1.312.500 |
| 5 | 1.312.500 |
| 6 | 1.400.000 |
| 7 | 1.400.000 |
| 8-25 | 1.750.000 |

4.3.2 Cobros extraordinarios

Como cobros extraordinarios se van a considerar los valores residuales de la maquinaria y mobiliario en los años 15 y 25 de su vida útil; 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: el primero en el año 15 y el segundo en el año 25, cuyo valor es de 27.726,65 €.

El valor residual del proyecto de obra civil supondrá un 15% del presupuesto de ejecución material (PEM), produciéndose el cobro en el año 25 al final de la vida útil del proyecto, cuyo valor es de 71.111,55 €.

5. Evaluación económica

5.1 Tipos de financiación

La financiación de una empresa comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como los gastos iniciales en concepto de inversión.

Se valoran dos alternativas o supuestos:

- **Supuesto 1. Financiación propia**

Se entiende como financiación propia aquel modo de financiación en el que el empresario utiliza directamente sus recursos o capital propio para realizar la inversión. Durante el funcionamiento de la empresa, ésta se autofinancia con lo obtenido de su actividad o con las aportaciones de sus socios.

- **Supuesto 2. Financiación ajena**

La financiación ajena se define como aquellos recursos que la empresa obtiene de terceros, ya sean accionistas, proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. Con

este tipo de financiación, se financiaría el 40% de la inversión, a devolver en un plazo de 10 años y con un tipo de interés del 5%.

5.2 Tasas anuales y tasas de actualización

5.2.1 Inflación (%)

Se obtiene del Instituto Nacional de Estadística- “Índices de Precios de Consumo- Medias Anuales”.

De la misma forma se obtiene la serie retrospectiva de los últimos 10 años, de la cual realizaremos la media aritmética:

Tabla 12. Serie retrospectiva de la inflación en España. Fuente: Instituto Nacional de Estadística 2020.

| Año | Inflación (%) |
|------|---------------|
| 2010 | 1,8 |
| 2011 | 3,2 |
| 2012 | 2,44 |
| 2013 | 1,42 |
| 2014 | - 0,15 |
| 2015 | - 0,5 |
| 2016 | - 0,2 |
| 2017 | 1,96 |
| 2018 | 1,67 |
| 2019 | 0,7 |
| 2020 | - 0,3 |

Tras realizar la media aritmética, la inflación media se sitúa en un 1%.

5.2.2 Tasa de actualización

Para el proyecto se considerará una tasa de actualización de 5%.

5.2.3 Incremento de pagos

Las tasas de incremento de pagos se obtienen del apartado de precios pagados por los agricultores en el anuario de estadística agraria.

Tabla 13. Serie histórica del índice de precios pagados por los agricultores. Fuente: Anuario Estadística 2020. MAPA.

| Clases de índice | 2015=100 | | | |
|---|----------|--------|--------|--------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| I. BIENES Y SERVICIOS DE USO CORRIENTE | 100 | 96,57 | 96,87 | 100,51 |
| Semillas y plantones | 100 | 104,55 | 105,03 | 108,05 |
| Semillas | 100 | 103,53 | 103,89 | 103,4 |
| Plantones | 100 | 107,47 | 108,28 | 121,34 |
| Fertilizantes | 100 | 91,82 | 87,55 | 90,93 |
| Simples | 100 | 89,31 | 85,64 | 87,39 |
| Nitrogenados | 100 | 87,07 | 83,13 | 85,65 |
| Fosfatados | 100 | 98,31 | 94,6 | 95,05 |
| Potásicos | 100 | 98,65 | 97,01 | 94,13 |
| Compuestos | 100 | 94,04 | 87,16 | 87,21 |
| Alimentos del ganado | 100 | 96,68 | 95,3 | 98,34 |
| Piensos simples | 100 | 99,88 | 99,86 | 107,25 |
| Piensos compuestos | 100 | 95,88 | 94,18 | 96,13 |
| Protección fitopatológica | 100 | 100,3 | 100,92 | 102,19 |
| Tratamientos zoonosanitarios | 100 | 100,49 | 101,74 | 102,3 |
| Conservación y reparación de maquinaria | 100 | 102,78 | 105,9 | 107,14 |
| Animales de cría y renta | - | - | - | - |
| Energía y lubricantes | 100 | 88,66 | 96,73 | 109,16 |
| Conservación y reparación de edificios | 100 | 97,86 | 99,73 | 101,71 |
| Material y pequeño utillaje | 100 | 101,25 | 101,48 | 101,92 |
| Gastos generales | 100 | 97,67 | 101,04 | 104,07 |
| II. BIENES DE INVERSIÓN | 100 | 99 | 100,24 | 101,92 |
| Maquinaria y otros bienes | 100 | 100,37 | 101,07 | 102,62 |
| Obras de inversión | 100 | 97,97 | 99,61 | 101,4 |

Tabla 14. Datos de bienes y servicios. Fuente: Anuario Estadística 2020. MAPA.

| | Año 2015 | Año 2016 | Año 2017 | Año 2018 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Bienes y servicios | 100 | 96,57 | 96,87 | 100,51 |
| Bienes de inversión | 100 | 99 | 100,24 | 101,92 |

Tabla 15. Variación anual de bienes y servicios. Fuente: Anuario Estadística 2020. MAPA.

| | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Bienes y servicios | -3,43 | 0,3 | 3,64 |
| Bienes de inversión | -1 | 1,24 | 1,68 |

Incremento pagos promedio (%) = **1,05 %**

5.2.4 Incremento de cobros

Las tasas de incremento de cobros se obtienen del apartado de precios percibidos por los agricultores en el anuario de estadística agraria.

Tabla 16. Serie histórica del índice de precios percibidos por los agricultores. Fuente: Anuario Estadística 2020. MAPA.

| Clases de índice | 2015=100 | | | |
|---|------------|--------|--------|--------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| ÍNDICE GENERAL DE PRECIOS AGRARIOS | 100 | | | |
| Productos agrícolas | 100 | 96,19 | 102,64 | 103,54 |
| Cereales | 100 | 89,25 | 95,45 | 97,29 |
| Leguminosas grano | 100 | 95,07 | 110,13 | 103,94 |
| Tubérculos (Patata) | 100 | 140,92 | 81,14 | 137,06 |
| Cult. industriales | 100 | 95,47 | 95,32 | 94,35 |
| Cultivos forrajeros | 100 | 87,66 | 91,69 | 90,06 |
| Hortalizas | 100 | 87,58 | 95,72 | 95,25 |
| Cítricos | 100 | 110,31 | 106,63 | 103,31 |
| Frutas | 100 | 102,77 | 96,88 | 109,75 |
| Vitivinicola (Vino y mosto) | 100 | 110,03 | 143,79 | 158,65 |
| Aceite | 100 | 96,71 | 112,15 | 93,18 |
| Productos animales | 100 | 96,51 | 104,67 | 101,96 |
| Ganado para abasto | 100 | 98,48 | 106,62 | 102,75 |
| Vacuno | 100 | 102,62 | 105,71 | 104,27 |
| Ovino | 100 | 95,88 | 98,14 | 98,13 |
| Caprino | 100 | 101,36 | 95,14 | 95,55 |
| Porcino | 100 | 99,21 | 109,38 | 102,24 |
| Aves | 100 | 92,31 | 102,85 | 103,55 |
| Conejos | 100 | 100,01 | 107,96 | 113,17 |
| Productos ganaderos | 100 | 90,84 | 99,07 | 99,69 |
| Leche | 100 | 92,21 | 95,65 | 96,49 |
| Huevos | 100 | 86,58 | 109,16 | 108,71 |
| Lana | 100 | 103,92 | 99,36 | 124,89 |

GENERAL DE PRECIOS AGRARIOS=Productos agrícolas+Productos animales
Productos animales=Ganado para abasto+Productos ganaderos

Tabla 17. Variación del índice general de productos agrícolas percibidos por los agricultores. Fuente: Anuario Estadística 2020. MAPA.

| | Año 2015 | Año 2016 | Año 2017 | Año 2018 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Productos agrícolas | 100 | 96,19 | 102,64 | 103,54 |
| Variación | 0 | -3,81 | 6,45 | 0,9 |

Incremento cobros promedio (%) = **1,18 %**

5.3 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad trata de determinar la influencia que tienen las posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto...etc.) sobre los indicadores de rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. De

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

esta forma, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, resultará la que ofrezca una mínima rentabilidad al proyecto.

En éste análisis de sensibilidad, se supondrá una tasa de actualización del 5%, y se considerarán las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión: los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. No obstante, se considera una variación de la inversión de un 3 %.
- Variación de los flujos de caja: las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio de las algas. De este modo, se escoge un valor de variación de flujos de caja del 6 %.
- Disminución de la vida útil del proyecto: se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

5.4 Resultados

5.4.1 Financiación propia

5.4.1.1 Estructura de los flujos de caja

Se entiende por flujos de caja la diferencia entre los cobros y los pagos durante los 25 años de vida útil estimada para el presente proyecto.

A continuación, se muestra la tabla resultante de flujos de caja para el tipo de financiación propia:

Tabla 18. Estructura de los flujos de caja con financiación propia (unidades en euros). Fuente: VALPROIN 2020

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|--------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|---------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | | | 796.067,16 | | | |
| 1 | 1.062.390,00 | | 1.383.435,11 | | -321.045,11 | | -321.045,11 |
| 2 | 1.074.926,20 | | 1.397.961,18 | | -323.034,98 | | -323.034,98 |
| 3 | 1.087.610,33 | | 1.412.639,77 | | -325.029,44 | | -325.029,44 |
| 4 | 1.375.555,17 | | 1.427.472,49 | | -51.917,32 | | -51.917,32 |
| 5 | 1.391.786,72 | | 1.442.460,95 | | -50.674,23 | | -50.674,23 |
| 6 | 1.502.090,45 | | 1.457.606,79 | | 44.483,66 | | 44.483,66 |
| 7 | 1.519.815,12 | | 1.472.911,66 | | 46.903,46 | | 46.903,46 |
| 8 | 1.922.186,17 | | 1.488.377,23 | | 433.808,94 | | 433.808,94 |
| 9 | 1.944.867,97 | | 1.504.005,19 | | 440.862,78 | | 440.862,78 |
| 10 | 1.967.817,41 | | 1.519.797,25 | | 448.020,16 | | 448.020,16 |
| 11 | 1.991.037,66 | | 1.535.755,12 | | 455.282,54 | | 455.282,54 |
| 12 | 2.014.531,90 | | 1.551.880,55 | | 462.651,35 | | 462.651,35 |
| 13 | 2.038.303,38 | | 1.568.175,29 | | 470.128,09 | | 470.128,09 |
| 14 | 2.062.355,36 | | 1.584.641,13 | | 477.714,22 | | 477.714,22 |
| 15 | 2.086.691,15 | 33.061,12 | 1.601.279,87 | 324.294,16 | 194.178,24 | | 194.178,24 |
| 16 | 2.111.314,11 | | 1.618.093,31 | | 493.220,80 | | 493.220,80 |
| 17 | 2.136.227,62 | | 1.635.083,29 | | 501.144,33 | | 501.144,33 |
| 18 | 2.161.435,10 | | 1.652.251,66 | | 509.183,44 | | 509.183,44 |
| 19 | 2.186.940,04 | | 1.669.600,30 | | 517.339,73 | | 517.339,73 |
| 20 | 2.212.745,93 | | 1.687.131,11 | | 525.614,82 | | 525.614,82 |
| 21 | 2.238.856,33 | | 1.704.845,98 | | 534.010,35 | | 534.010,35 |
| 22 | 2.265.274,83 | | 1.722.746,86 | | 542.527,97 | | 542.527,97 |
| 23 | 2.292.005,08 | | 1.740.835,71 | | 551.169,37 | | 551.169,37 |
| 24 | 2.319.050,74 | | 1.759.114,48 | | 559.936,26 | | 559.936,26 |
| 25 | 2.346.415,54 | 132.523,14 | 1.777.585,18 | | 701.353,49 | | 701.353,49 |

Valor de los flujos anuales

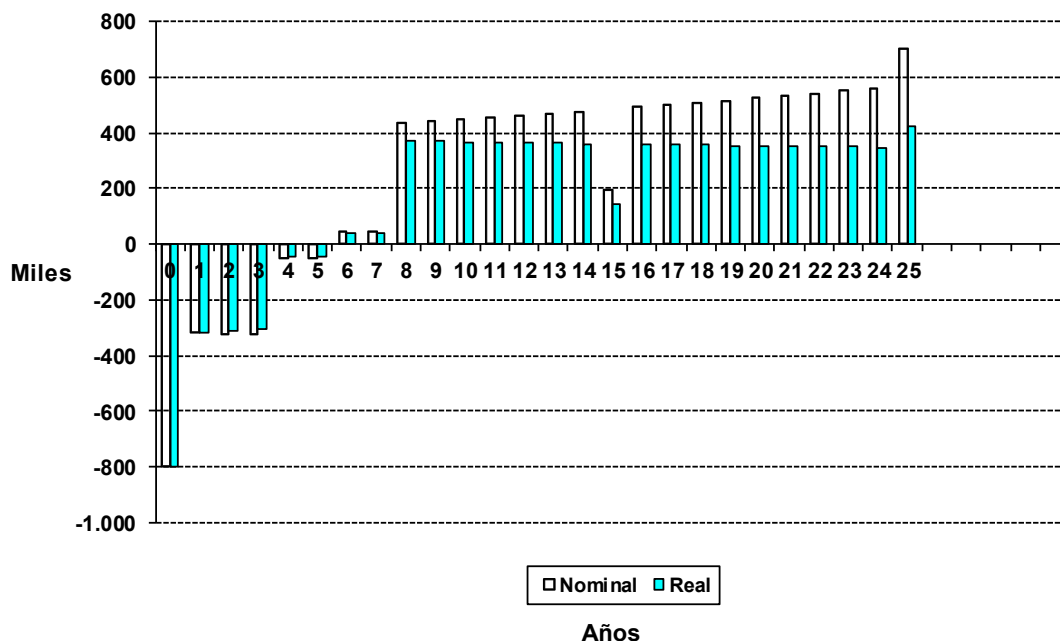


Figura 1. Evolución de los flujos de caja anuales con financiación propia. Fuente: VALPROIN 2020

5.4.1.2 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 5%.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 9,40

Tabla 19. Indicadores de rentabilidad con financiación propia. Fuente: VALPROIN 2020

| Tasa de actualización (%) | Valor Actual Neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Beneficio/Inversión (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|---|
| 5,00 | 1.713.148,04 | 14 | 2,15 |

Relación entre VAN y Tasa de actualización

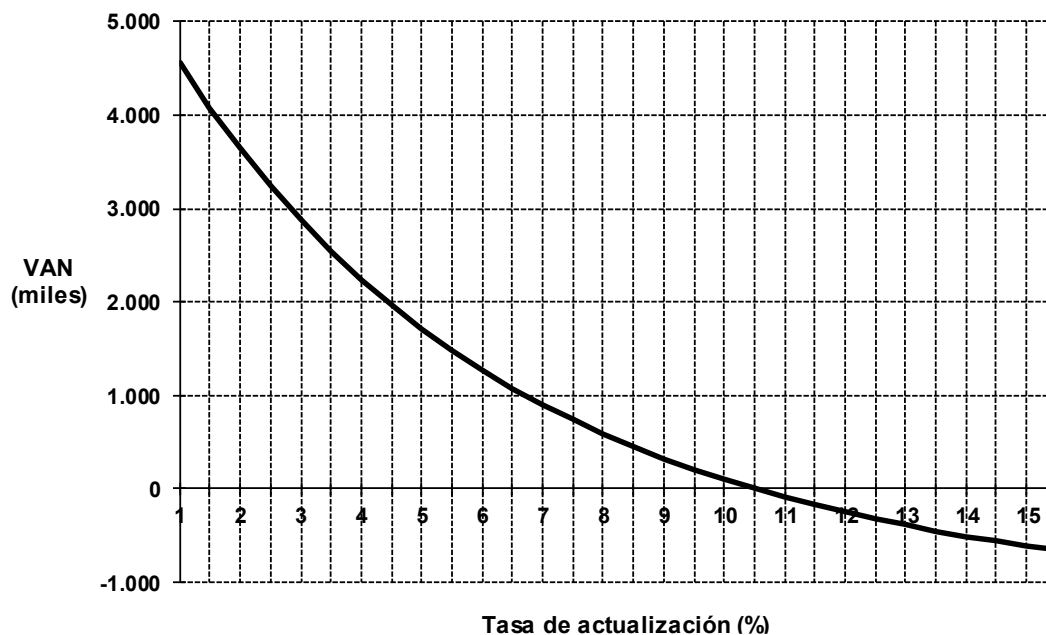


Figura 2. Relación entre el VAN y la tasa de actualización con financiación propia. Fuente: VALPROIN 2020

5.4.1.3 Análisis de sensibilidad

En este apartado se muestra un análisis entre los resultados obtenidos para los valores del TIR y el VAN dependiendo de cómo varíen los indicadores de rentabilidad.

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad, que relaciona el VAN y el TIR con las diferentes claves, con los distintos indicadores de rentabilidad:

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00

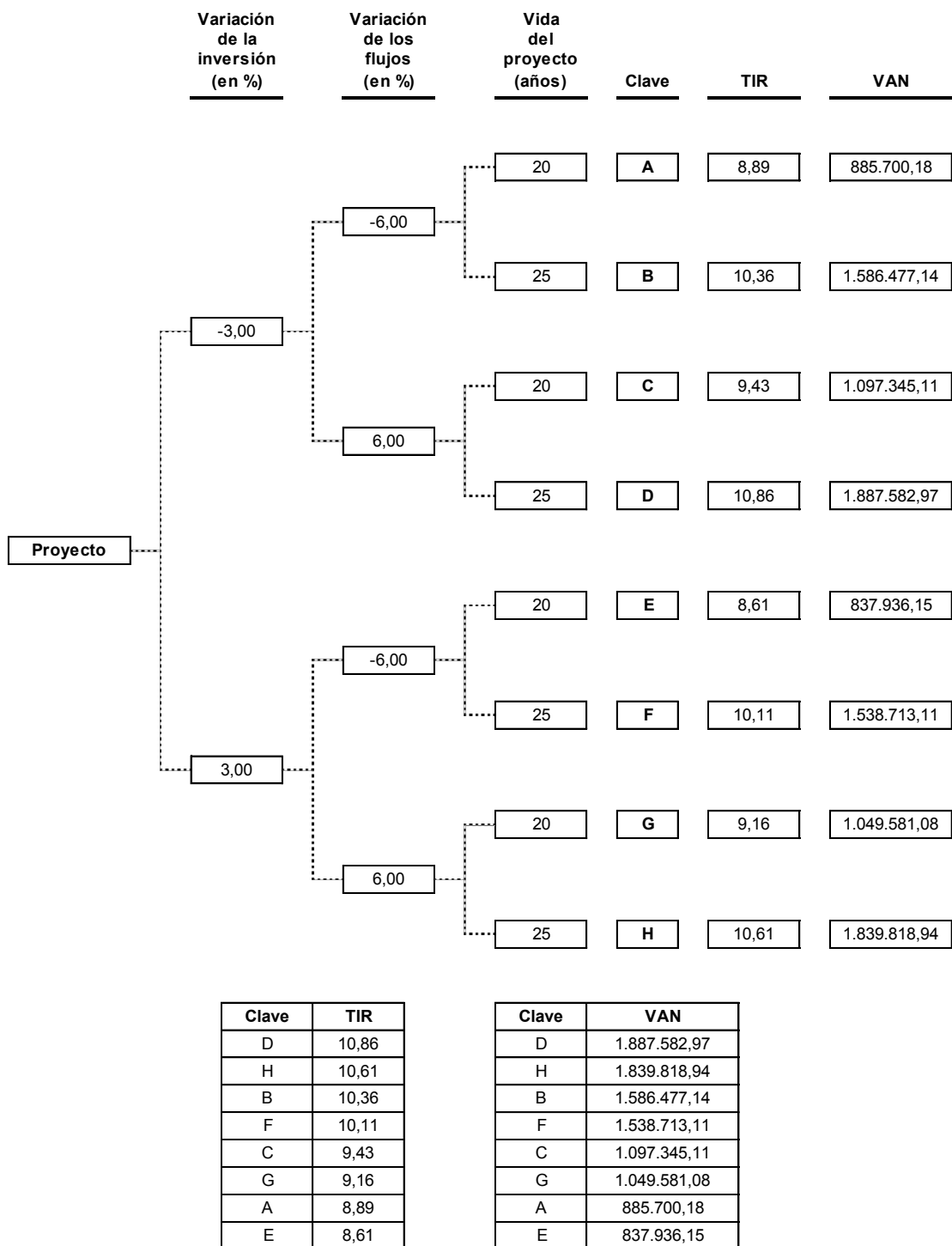


Figura 3. Árbol de sensibilidad con financiación propia. Fuente: VALPROIN 2020

5.4.2 Financiación ajena

En este supuesto se evalúa el proyecto suponiendo una financiación con préstamo del 40% de la inversión, a devolver en un plazo de 10 años y con un tipo de interés del 5%, y una carencia de 2 años, que nos permitirá realizar un desembolso del 50% de su devolución durante los dos primeros años.

5.4.2.1 Estructura de los flujos de caja

Se entiende por flujos de caja la diferencia entre los cobros y los pagos durante los 25 años de vida útil estimada para el presente proyecto.

A continuación, se muestra la tabla resultante de flujos de caja para el tipo de financiación propia:

Tabla 20. Estructura de los flujos de caja con financiación ajena (unidades en euros). Fuente: VALPROIN 2020

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|--------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|---------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | 318.426,86 | | 796.067,16 | | | |
| 1 | 1.062.390,00 | | 1.383.435,11 | 15.921,34 | -336.966,45 | | -336.966,45 |
| 2 | 1.074.926,20 | | 1.397.961,18 | 15.921,34 | -338.956,32 | | -338.956,32 |
| 3 | 1.087.610,33 | | 1.412.639,77 | 49.267,58 | -374.297,02 | | -374.297,02 |
| 4 | 1.375.555,17 | | 1.427.472,49 | 49.267,58 | -101.184,90 | | -101.184,90 |
| 5 | 1.391.786,72 | | 1.442.460,95 | 49.267,58 | -99.941,81 | | -99.941,81 |
| 6 | 1.502.090,45 | | 1.457.606,79 | 49.267,58 | -4.783,92 | | -4.783,92 |
| 7 | 1.519.815,12 | | 1.472.911,66 | 49.267,58 | -2.364,12 | | -2.364,12 |
| 8 | 1.922.186,17 | | 1.488.377,23 | 49.267,58 | 384.541,36 | | 384.541,36 |
| 9 | 1.944.867,97 | | 1.504.005,19 | 49.267,58 | 391.595,20 | | 391.595,20 |
| 10 | 1.967.817,41 | | 1.519.797,25 | 49.267,58 | 398.752,58 | | 398.752,58 |
| 11 | 1.991.037,66 | | 1.535.755,12 | | 455.282,54 | | 455.282,54 |
| 12 | 2.014.531,90 | | 1.551.880,55 | | 462.651,35 | | 462.651,35 |
| 13 | 2.038.303,38 | | 1.568.175,29 | | 470.128,09 | | 470.128,09 |
| 14 | 2.062.355,36 | | 1.584.641,13 | | 477.714,22 | | 477.714,22 |
| 15 | 2.086.691,15 | 33.061,12 | 1.601.279,87 | 324.294,16 | 194.178,24 | | 194.178,24 |
| 16 | 2.111.314,11 | | 1.618.093,31 | | 493.220,80 | | 493.220,80 |
| 17 | 2.136.227,62 | | 1.635.083,29 | | 501.144,33 | | 501.144,33 |
| 18 | 2.161.435,10 | | 1.652.251,66 | | 509.183,44 | | 509.183,44 |
| 19 | 2.186.940,04 | | 1.669.600,30 | | 517.339,73 | | 517.339,73 |
| 20 | 2.212.745,93 | | 1.687.131,11 | | 525.614,82 | | 525.614,82 |
| 21 | 2.238.856,33 | | 1.704.845,98 | | 534.010,35 | | 534.010,35 |
| 22 | 2.265.274,83 | | 1.722.746,86 | | 542.527,97 | | 542.527,97 |
| 23 | 2.292.005,08 | | 1.740.835,71 | | 551.169,37 | | 551.169,37 |
| 24 | 2.319.050,74 | | 1.759.114,48 | | 559.936,26 | | 559.936,26 |
| 25 | 2.346.415,54 | 132.523,14 | 1.777.585,18 | | 701.353,49 | | 701.353,49 |

Valor de los flujos anuales

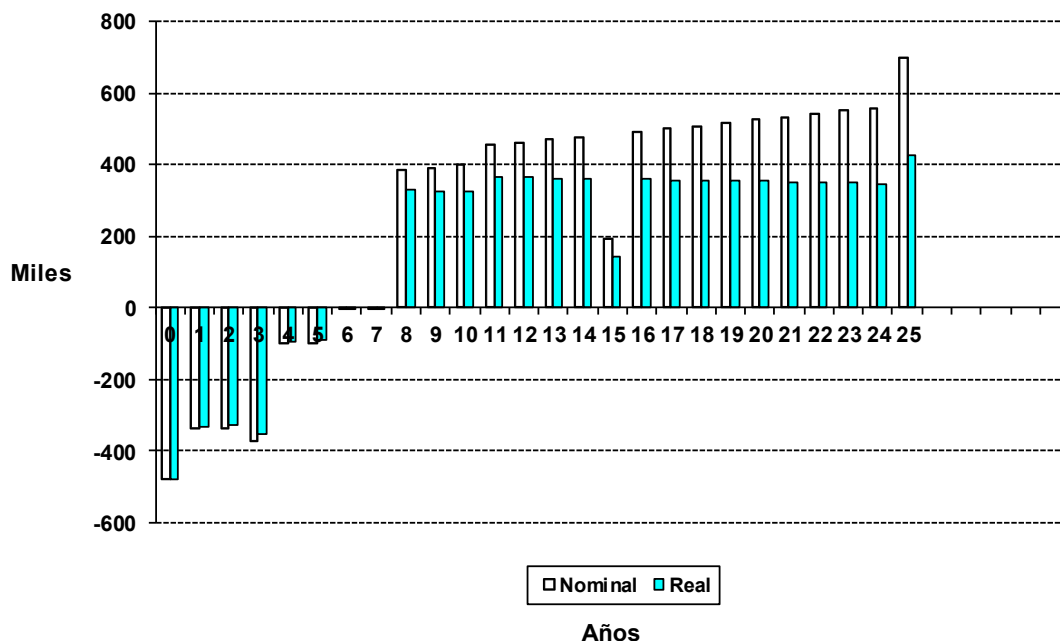


Figura 4. Evolución de los flujos anuales de caja con financiación ajena. Fuente: VALPROIN 2020

5.4.2.2 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 5%.

Tabla 21. Indicadores de rentabilidad con financiación ajena. Fuente: VALPROIN 2020

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 9,93

| Tasa de actualización (%) | Valor Actual Neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Beneficio/Inversión (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|---|
| 5,00 | 1.730.912,59 | 14 | 3,62 |

Relación entre VAN y Tasa de actualización

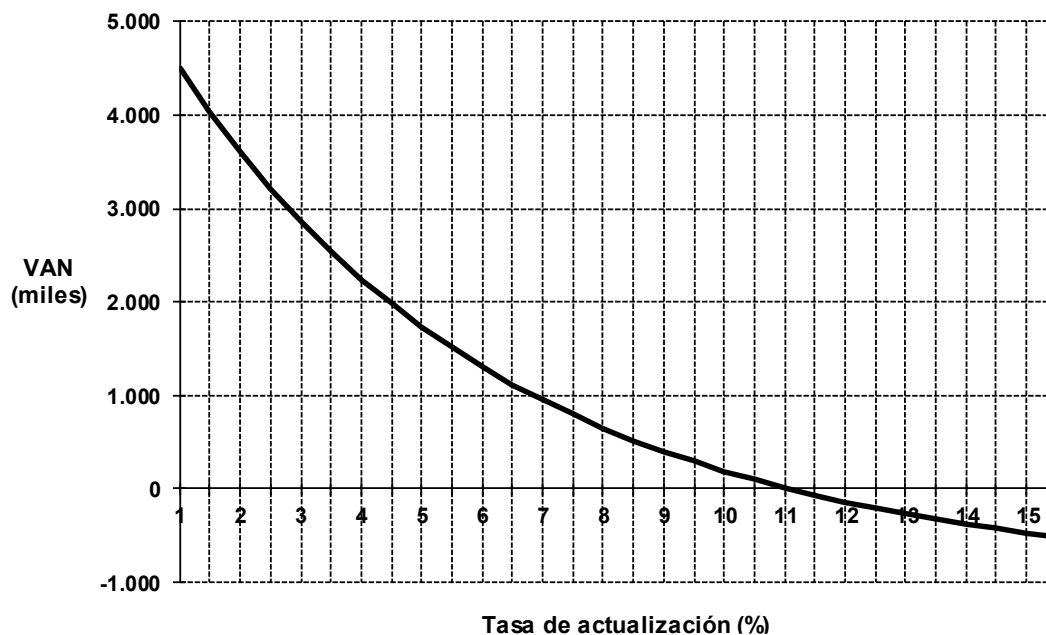


Figura 5. Relación entre el VAN y la tasa de actualización con financiación ajena. Fuente: VALPROIN 2020

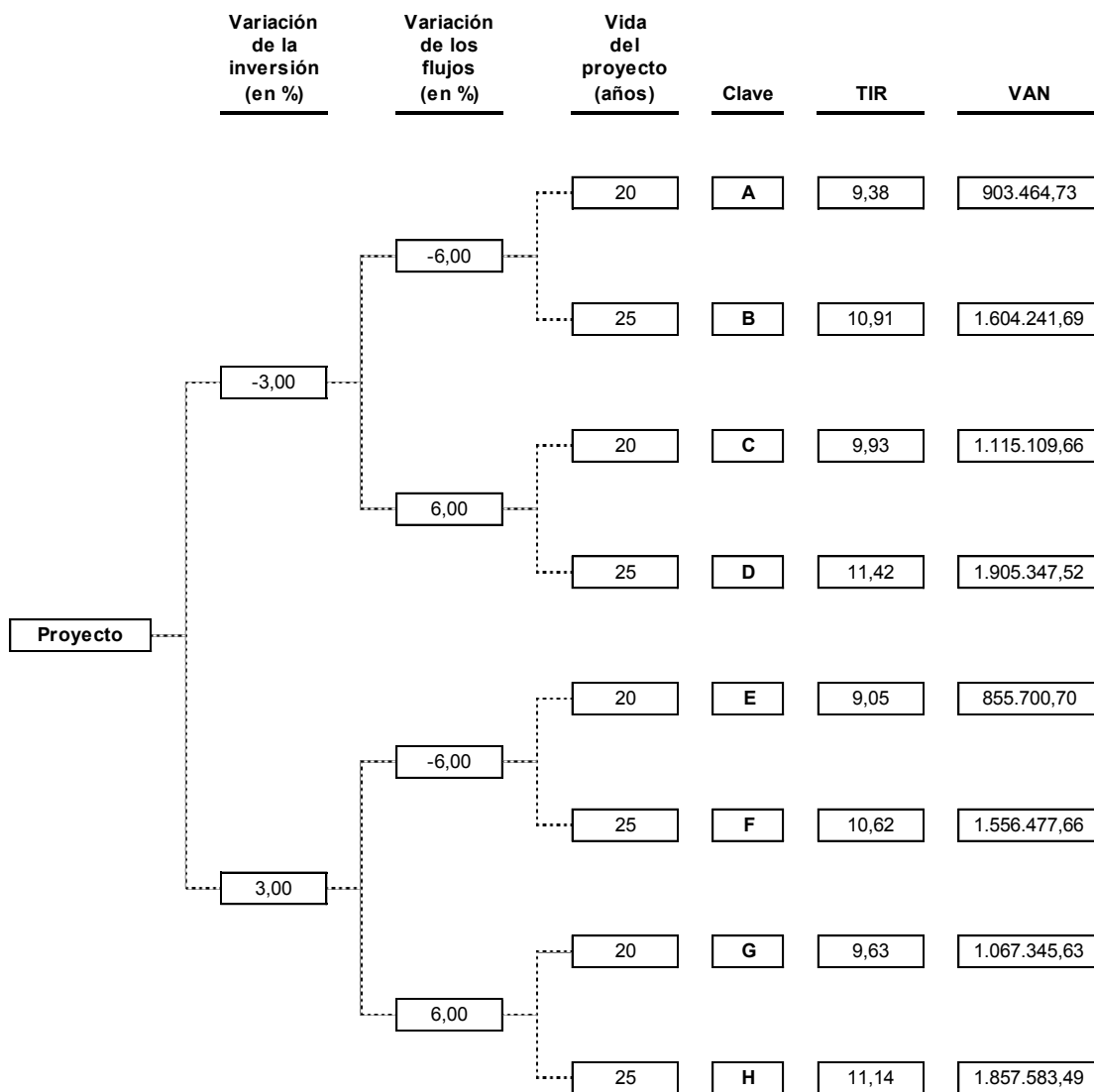
5.4.2.3 Análisis de sensibilidad

En este apartado se muestra un análisis entre los resultados obtenidos para los valores del TIR y el VAN dependiendo de cómo varíen los indicadores de rentabilidad.

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad, que relaciona el VAN y el TIR con las diferentes claves, con los distintos indicadores de rentabilidad:

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00



| Clave | TIR |
|-------|-------|
| D | 11,42 |
| H | 11,14 |
| B | 10,91 |
| F | 10,62 |
| C | 9,93 |
| G | 9,63 |
| A | 9,38 |
| E | 9,05 |

| Clave | VAN |
|-------|--------------|
| D | 1.905.347,52 |
| H | 1.857.583,49 |
| B | 1.604.241,69 |
| F | 1.556.477,66 |
| C | 1.115.109,66 |
| G | 1.067.345,63 |
| A | 903.464,73 |
| E | 855.700,70 |

Figura 5. Árbol de sensibilidad con financiación ajena. Fuente: VALPROIN 2020

6. Conclusiones

Del presente estudio podemos extraer las siguientes conclusiones:

Tras valorar los dos supuestos para la financiación de nuestro proyecto, tanto con financiación propia como con financiación ajena, se puede concluir que en ambos supuestos se generan resultados favorables y con rentabilidad en ambos. El supuesto con a la financiación ajena es más rentable y recomendable desde el punto de vista económico. Por lo tanto, es el tipo de financiación a tener en cuenta para llevar a cabo la financiación del proyecto.

De los gráficos obtenidos de VALPROIN, se observa que a lo largo de los primeros años no se obtienen beneficios y es el octavo año cuando se observan los resultados favorables. A medida que pasan los años, el proyecto se va haciendo más rentable obteniendo flujos de caja más altos. Esta evolución se mantiene constante en crecimiento durante todos los años del proyecto, observándose un retroceso en el año 15 debido a la renovación de la maquinaria, aunque se siguen obteniendo datos positivos.

Tabla 22. Resumen de los datos obtenidos bajo ambos cálculos

| Indicador | Tasa de actualización (%) | TIR (%) | VAN (€) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Beneficio/Inversión |
|---------------------|---------------------------|---------|--------------|-------------------------------|------------------------------|
| Financiación propia | 5 | 9,40 | 1.713.148,04 | 14 | 2,15 |
| Financiación ajena | 5 | 9,93 | 1.730.912,59 | 14 | 3,62 |

De acuerdo con los datos que se muestran en la tabla anterior, se observa que tanto la TIR como la relación beneficio/inversión es mayor en el supuesto de realizar la financiación por cuenta ajena, por lo tanto, se opta por este supuesto de financiación para llevar a cabo la inversión del proyecto con los siguientes datos:

- Coste de la inversión: 796.067,16 €

- Financiación ajena: 318.426,86 € mediante un préstamo bancario que representa el 40 % de la inversión, con un interés del 5% y un plazo de devolución de 10 años, con anualidades constantes y 2 años de carencia.

MEMORIA

Anejo 16. Justificación de precios

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------------|---|--------|-------|
| 1 | ADE010 | m ³ | Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión. | | |
| | mq01ret020b | 0,187 h | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 36,430 | 6,81 |
| | mo113 | 0,169 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 2,48 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,290 | 0,19 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 9,480 | 0,280 |
| | | | Total por m ³ | | 9,76 |

Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS 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. | | |
| | mq01pan010a | 0,024 h | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . | 40,760 | 0,98 |
| | mo113 | 0,009 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 0,13 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,110 | 0,02 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,130 | 0,030 |
| | | | Total por m ² | | 1,16 |

Son UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|---|-------------|----------------|---|--------|-------|
| 3 | ADT010 | m ³ | Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. | | |
| | mq04cab010a | 0,035 h | Camión basculante de 8 t de carga, de 132 kW. | 30,900 | 1,08 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,080 | 0,02 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,100 | 0,030 |
| | | | Total por m ³ | | 1,13 |

Son UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS por m³.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 4 | 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. | | |
| | mt01lare010a | 0,220 m ³ | Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro. | 17,410 | 3,83 |
| | mq01pan010a | 0,011 h | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . | 40,760 | 0,45 |
| | mq02rod010d | 0,011 h | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 6,450 | 0,07 |
| | mq02cia020j | 0,011 h | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 40,080 | 0,44 |
| | mo113 | 0,198 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 2,90 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 7,690 | 0,15 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,840 | 0,240 |
| | | | Total por m ² | | 8,08 |

Son OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|---|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 5 | ANE010b | 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. | | |
| | mt01lare010a | 0,220 m ³ | Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro. | 17,410 | 3,83 |
| | mq01pan010a | 0,011 h | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . | 40,760 | 0,45 |
| | mq02rod010d | 0,011 h | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 6,450 | 0,07 |
| | mq02cia020j | 0,011 h | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 40,080 | 0,44 |
| | mo113 | 0,197 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 2,89 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 7,680 | 0,15 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,830 | 0,230 |
| | | | Total por m ² | | 8,06 |

Son OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------|---|--------|-------|
| 6 | ANS010b | m ² | Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I 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-20/P/20/I, fabricado en central. | 56,230 | 5,90 |
| | 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. | 2,070 | 0,10 |
| | mq06vib020 | | 0,084 h Regla vibrante de 3 m. | 4,670 | 0,39 |
| | mq06cor020 | | 0,081 h Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón. | 9,580 | 0,78 |
| | mo112 | | 0,077 h Peón especializado construcción. | 16,620 | 1,28 |
| | mo020 | | 0,056 h Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 0,88 |
| | mo113 | | 0,056 h Peón ordinario construcción. | 14,650 | 0,82 |
| | mo077 | | 0,028 h Ayudante construcción. | 16,730 | 0,47 |
| | % | | 2,000 % Costes directos complementarios | 10,620 | 0,21 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 10,830 | 0,320 |
| | | | Total por m ² | | 11,15 |

Son ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|---|--------|----|---|--|--|
| 7 | ASA010 | Ud | Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. | | |
|---|--------|----|---|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|---|--------------------|--------|
| | mt10hmf010kn | 0,182 m ³ | Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 101,650 | 18,50 |
| | mt04lma010b | 100,000 Ud | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 0,230 | 23,00 |
| | mt08aaa010a | 0,019 m ³ | Agua. | 1,500 | 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. | 32,250 | 2,26 |
| | mt11var130 | 1,000 Ud | Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro. | 37,500 | 37,50 |
| | 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. | 39,800 | 1,39 |
| | 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. | 8,250 | 8,25 |
| | mt11arf010b | 1,000 Ud | Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm. | 17,500 | 17,50 |
| | mo020 | 1,815 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 28,37 |
| | mo113 | 1,620 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 23,73 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 160,530 | 3,21 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 163,740 | 4,910 |
| | | | | Total por Ud | 168,65 |

Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|-------------------|--------------|----|--|--------|-------|
| 8 | ASB010 | m | Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m 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. | | |
| | mt01ara010 | | 0,385 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,020 | 4,63 |
| | 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. | 10,060 | 10,56 |
| | mt11var009 | | 0,079 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,97 |
| | mt11var010 | | 0,039 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,73 |
| | mt10hmf010Mp | | 0,090 m ³ Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 69,130 | 6,22 |
| | mq05pdm010b | | 0,792 h Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal. | 6,900 | 5,46 |
| | mq05mai030 | | 0,792 h Martillo neumático. | 4,080 | 3,23 |
| | mq01ret020b | | 0,035 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 36,430 | 1,28 |
| | mq02rop020 | | 0,258 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 3,490 | 0,90 |
| | mo020 | | 1,394 h Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 21,79 |
| | mo112 | | 0,697 h Peón especializado construcción. | 16,620 | 11,58 |
| | mo008 | | 0,161 h Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 2,60 |
| | mo107 | | 0,161 h Ayudante fontanero. | 15,260 | 2,46 |
| | % | | 4,000 % Costes directos complementarios | 72,410 | 2,90 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 75,310 | 2,260 |
| Total por m | | | | | 77,57 |

Son SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|---------|--------|
| 9 | ASB020 | Ud | Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo. | | |
| | mt08aaa010a | | 0,022 m ³ Agua. | 1,500 | 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. | 32,250 | 3,93 |
| | mt11var200 | 1,000 Ud | Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro. | 15,500 | 15,50 |
| | mq05pdm110 | 1,168 h | Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min. | 6,920 | 8,08 |
| | mq05mai030 | 2,336 h | Martillo neumático. | 4,080 | 9,53 |
| | mo020 | 3,503 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 54,75 |
| | mol12 | 5,634 h | Peón especializado construcción. | 16,620 | 93,64 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 185,460 | 3,71 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 189,170 | 5,680 |
| | | | Total por Ud | | 194,85 |

Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|---------|--|-------|------|
| 10 | ASC020 | m | Suministro y montaje de 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. | | |
| | 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. | 3,990 | 4,19 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------|--|-------------------|-------|
| | 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. | 1,200 | 2,40 |
| | mt1lade100a | 0,002 kg | Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios. | 9,970 | 0,02 |
| | mo008 | 0,107 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 1,73 |
| | mo107 | 0,053 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 0,81 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,150 | 0,18 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 9,330 | 0,280 |
| | | | | Total por m | 9,61 |

Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|---------------|----------------------|--|--------------------------------|--------|
| 11 | CAV030 | m ³ | Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 58,9 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. | | |
| | mt07aco020a | 10,000 Ud | Separador homologado para cimentaciones. | 0,130 | 1,30 |
| | mt07aco010c | 58,869 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,840 | 49,45 |
| | mt08var050 | 0,471 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 1,130 | 0,53 |
| | mt10haf010nga | 1,050 m ³ | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 65,500 | 68,78 |
| | mo043 | 0,201 h | Oficial 1ª ferrallista. | 17,880 | 3,59 |
| | mo090 | 0,201 h | Ayudante ferrallista. | 17,440 | 3,51 |
| | mo045 | 0,096 h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,880 | 1,72 |
| | mo092 | 0,384 h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,440 | 6,70 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 135,580 | 2,71 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 138,290 | 4,150 |
| | | | | Total por m ³ | 142,44 |

Son CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 12 | CRL030 | 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 HM-20/P/20/I, fabricado en central | 56,230 | 5,90 |
| | mo045 | 0,008 h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,880 | 0,14 |
| | mo092 | 0,016 h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,440 | 0,28 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 6,320 | 0,13 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 6,450 | 0,190 |
| | | | Total por m ² | | 6,64 |

Son SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|----|---------------|----------------------|---|---------|--------|
| 13 | CSZ030 | m ³ | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. | | |
| | mt07aco020a | 8,000 Ud | Separador homologado para cimentaciones. | 0,130 | 1,04 |
| | mt07aco010c | 29,111 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,840 | 24,45 |
| | mt08var050 | 0,116 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 1,130 | 0,13 |
| | mt10haf010nga | 1,100 m ³ | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 65,500 | 72,05 |
| | mo043 | 0,062 h | Oficial 1ª ferrallista. | 17,880 | 1,11 |
| | mo090 | 0,093 h | Ayudante ferrallista. | 17,440 | 1,62 |
| | mo045 | 0,053 h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,880 | 0,95 |
| | mo092 | 0,480 h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,440 | 8,37 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 109,720 | 2,19 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 111,910 | 3,360 |
| | | | Total por m ³ | | 115,27 |

Son CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m³.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------|---|--------|-------|
| 14 | EAM040 | kg | Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. | | |
| | mt07ala010deb | 1,000 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. | 0,990 | 0,99 |
| | mq08sol020 | 0,017 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,090 | 0,05 |
| | mo047 | 0,022 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 17,880 | 0,39 |
| | mo094 | 0,022 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 17,440 | 0,38 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,810 | 0,04 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,850 | 0,060 |
| | | | Total por kg | | 1,91 |

Son UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por kg.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|---|--------|-------|
| 15 | EAM040b | kg | Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. | | |
| | mt07ala010deb | 1,000 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. | 0,990 | 0,99 |
| | mq08sol020 | 0,017 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,090 | 0,05 |
| | mo047 | 0,022 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 17,880 | 0,39 |
| | mo094 | 0,022 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 17,440 | 0,38 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,810 | 0,04 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,850 | 0,060 |
| | | | Total por kg | | 1,91 |

Son UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por kg.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|------------|--|---------|--------|
| 16 | EAS030 | Ud | Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 40 mm, con 12 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75,281 cm de longitud total. | | |
| | mt07ala011j | 115,217 kg | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra. | 1,240 | 142,87 |
| | mt07aco010a | 417,722 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. | 0,820 | 342,53 |
| | mq08sol020 | 0,023 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,090 | 0,07 |
| | mo047 | 5,051 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 17,880 | 90,31 |
| | mo094 | 5,051 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 17,440 | 88,09 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 663,870 | 13,28 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 677,150 | 20,310 |
| | | | Total por Ud | | 697,46 |

Son SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|-----------|--|---------|--------|
| 17 | EAS030b | Ud | Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total. | | |
| | mt07ala011j | 38,112 kg | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra. | 1,240 | 47,26 |
| | mt07aco010a | 91,898 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. | 0,820 | 75,36 |
| | mq08sol020 | 0,023 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,090 | 0,07 |
| | mo047 | 1,656 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 17,880 | 29,61 |
| | mo094 | 1,656 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 17,440 | 28,88 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 181,180 | 3,62 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 184,800 | 5,540 |
| | | | Total por Ud | | 190,34 |

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|---|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| <p>Son CIENTO NOVENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.</p> | | | | | |
| 18 | FFQ010 | m ² | Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. | | |
| | mt04lmc010b | 35,000 Ud | Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1. | 0,070 | 2,45 |
| | mt08aaa010a | 0,004 m ³ | Agua. | 1,500 | 0,01 |
| | mt09mif010cb | 0,016 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. | 29,500 | 0,47 |
| | mq06mms010 | 0,060 h | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 1,730 | 0,10 |
| | mo021 | 0,511 h | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 17,150 | 8,76 |
| | mo114 | 0,272 h | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 16,220 | 4,41 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 16,200 | 0,32 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 16,520 | 0,500 |
| Total por m ² | | | | | 17,02 |

Son DIECISIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m².

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|-------------|----------------|---|----------------|
| 19 | FSM030 | m ² | Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34, compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, modelo Clima 34, de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m ² de masa superficial; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima, aplicado manualmente, color a elegir, gama Estándar, acabado raspado. Incluso perfiles de arranque de aluminio, perfiles de cierre superior de aluminio, perfiles para formación de goterones de PVC con malla, perfiles de esquina de PVC, con malla incorporada, perfiles de cierre lateral de aluminio, masilla selladora monocomponente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas. | |
| | mt28mop080f | 0,600 m | Perfil de arranque de aluminio, de 60 mm de anchura, con goterón, para nivelación y soporte de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior sobre la línea de zócalo. | 4,530 2,72 |
| | mt28mop085f | 0,170 m | Perfil de cierre superior, de aluminio, de 60 mm de anchura, para coronación de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior. | 15,910 2,70 |
| | mt28mpc020a | 12,000 kg | Mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, color gris, compuesto de cemento gris, cargas minerales, resinas hidrófugas redispersables, fibras y aditivos especiales, para aplicar con llana, para adherir los paneles aislantes y como capa base, tipo GP CSIII W2, según UNE-EN 998-1. | 0,860 10,32 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|---|--------|-------|
| | mt16lvi070t | 1,100 m ² | Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, modelo Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,75 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, de aplicación como aislante térmico y acústico en sistemas compuestos de aislamiento por el exterior de fachadas. | 14,450 | 15,90 |
| | mt16aaa021a | 6,000 Ud | Taco de expansión y clavo de polipropileno, con aro de estanqueidad, para fijación mecánica de paneles aislantes. | 0,080 | 0,48 |
| | mt28mop090a | 0,300 m | Perfil de PVC con malla de fibra de vidrio antiálcalis, para formación de goterones. | 7,820 | 2,35 |
| | mt28mop070b | 0,300 m | Perfil de esquina de PVC con malla, para refuerzo de cantos. | 1,260 | 0,38 |
| | mt28mop075f | 0,300 m | Perfil de cierre lateral, de aluminio, de 60 mm de anchura. | 5,460 | 1,64 |
| | mt28mon040a | 1,050 m ² | Malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m ² de masa superficial, con 25 kp/cm ² de resistencia a tracción, para armar morteros. | 2,470 | 2,59 |
| | mt28mpc010da | 14,500 kg | Mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima, color a elegir, gama Estándar, acabado raspado, compuesto de cemento blanco, cal, fibras de vidrio de alta dispersión, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos, pigmentos minerales y resinas hidrófugas redispersables, para aplicar con llana, tipo OC CSIII W2, según UNE-EN 998-1. | 0,470 | 6,82 |
| | mt15bas010d | 0,170 m | Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 20 mm de diámetro, para el relleno de fondo de junta. | 0,160 | 0,03 |
| | mt15bas035a | 0,020 Ud | Cartucho de masilla elastómera tixotrópica, monocomponente, a base de polímeros híbridos (MS), de color gris, de 600 ml, de alta adherencia, con elevadas propiedades elásticas, resistencia al envejecimiento y a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 25 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600. | 8,400 | 0,17 |
| | mo054 | 0,095 h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 17,630 | 1,67 |
| | mo101 | 0,095 h | Ayudante montador de aislamientos. | 16,730 | 1,59 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total | |
|------|--------|----|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| | mo039 | | 0,568 h | Oficial 1ª revocador. | 17,150 | 9,74 |
| | mo079 | | 0,568 h | Ayudante revocador. | 16,730 | 9,50 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 68,600 | 1,37 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 69,970 | 2,100 |
| | | | | Total por m ² | | 72,07 |

Son SETENTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m².

| | | | | | | |
|----|---------------|----------------|----------------------|---|--------|-------|
| 20 | FSR010 | m ² | | Hoja principal de fachada, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico machihembrado, 40x20x11,5 cm, para revestir, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con una mezcla en agua de pegamento de cola preparado y hasta un 25% de yeso de calidad B1. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado. | | |
| | mt02bcr040b | | 13,000 Ud | Bloque cerámico machihembrado, 40x20x11,5 cm, para revestir, con ensayo de fijaciones mecánicas para fachadas ETICS, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 1000 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-1. | 0,550 | 7,15 |
| | mt08aaa010a | | 0,004 m ³ | Agua. | 1,500 | 0,01 |
| | mt07ala010dea | | 2,400 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 en obra. | 0,880 | 2,11 |
| | mt07ala011j | | 0,240 kg | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra. | 1,240 | 0,30 |
| | mo021 | | 0,254 h | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 17,150 | 4,36 |
| | mo114 | | 0,168 h | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 16,220 | 2,72 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 16,650 | 0,33 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 16,980 | 0,510 |
| | | | | Total por m ² | | 17,49 |

Son DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|--------------------|--------|
| 21 | ICA010 | Ud | Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 2 kW, de 553 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. 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. | | |
| | mt38tew021ee | 1,000 Ud | Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 2 kW, de 553 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. | 176,540 | 176,54 |
| | mt38tew010a | 2,000 Ud | Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro. | 2,850 | 5,70 |
| | mt37sve010b | 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,130 | 8,26 |
| | mt37svs050a | 1,000 Ud | Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga. | 6,050 | 6,05 |
| | mt38www011 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. | 1,450 | 1,45 |
| | mo008 | 0,772 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 12,47 |
| | mo107 | 0,772 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 11,78 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 222,250 | 4,45 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 226,700 | 6,800 |
| | | | | Total por Ud | 233,50 |

Son DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------------------|--------|
| 22 | ICF001 | Ud | Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. | | |
| | mt42cnt090b | 1,000 Ud | Controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro, con acción proporcional sobre válvula y gestión automática de hasta 3 velocidades de ventilación, entrada digital con función configurable desde controlador central del sistema. | 179,710 | 179,71 |
| | mt42cnt110b | 1,000 Ud | Sonda de temperatura de impulsión. | 12,540 | 12,54 |
| | mt42cnt100a | 1,000 Ud | Termostato ambiente (RU) multifuncional, con sonda de temperatura incorporada y display digital para ajuste y visualización de temperatura, modo de funcionamiento y velocidad de ventilación. | 62,690 | 62,69 |
| | mt35cun040aa | 6,000 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. | 0,270 | 1,62 |
| | 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). | 0,890 | 2,67 |
| | mo005 | 1,012 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 17,84 |
| | mo104 | 1,012 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 16,91 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 293,980 | 5,88 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 299,860 | 9,000 |
| | | | | Total por Ud | 308,86 |

Son TRESCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|-----------|----------|
| 23 | ICF010 | Ud | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | | |
| | mt42ftc010ha | 1,000 Ud | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 732,060 | 732,06 |
| | mt42www090 | 1,000 Ud | Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes. | 22,990 | 22,99 |
| | mt42vsi010bk | 1,000 Ud | Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso conexiones y montaje. | 94,030 | 94,03 |
| | mt37sve010c | 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". | 6,250 | 12,50 |
| | mo005 | 5,471 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 96,45 |
| | mo104 | 5,471 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 91,42 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1.049,450 | 20,99 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.070,440 | 32,110 |
| | | | Total por Ud | | 1.102,55 |

Son MIL CIENTO DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|-----------|----------|
| 24 | ICF010b | Ud | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | | |
| | mt42ftc010ka | 1,000 Ud | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 1.203,510 | 1.203,51 |
| | mt42www090 | 1,000 Ud | Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes. | 22,990 | 22,99 |
| | mt42vsi010bk | 1,000 Ud | Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso conexiones y montaje. | 94,030 | 94,03 |
| | mt37sve010c | 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". | 6,250 | 12,50 |
| | mo005 | 5,471 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 96,45 |
| | mo104 | 5,471 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 91,42 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1.520,900 | 30,42 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.551,320 | 46,540 |
| | | | Total por Ud | | 1.597,86 |

Son MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------------------|---|--------|-------|
| 25 | ICR021 | m ² | Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales. | | |
| | mt42con030a | 1,150 m ² | Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1. | 14,010 | 16,11 |
| | mt42con020 | 1,500 m | Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento. | 0,200 | 0,30 |
| | mt42con025 | 0,500 Ud | Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización. | 4,450 | 2,23 |
| | mt42www011 | 0,100 Ud | Repercusión, por m ² , de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización. | 13,900 | 1,39 |
| | mo012 | 0,321 h | Oficial 1 ^a montador de conductos de fibras minerales. | 17,630 | 5,66 |
| | mo083 | 0,321 h | Ayudante montador de conductos de fibras minerales. | 16,730 | 5,37 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 31,060 | 0,62 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 31,680 | 0,950 |
| | | | Total por m ² | | 32,63 |

Son TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------|--|--------|-------|
| 26 | ICR030 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x100 mm, anodizado color plata, fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42air050qal | 1,000 Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x100 mm, anodizado color plata, fijación con clips. | 12,540 | 12,54 |
| | mt42air500bd | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 200 mm, | 0,730 | 1,46 |
| | mt42air500bb | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 100 mm, | 0,420 | 0,84 |
| | mo005 | 0,156 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 2,75 |
| | mo104 | 0,156 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 2,61 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 20,200 | 0,40 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 20,600 | 0,620 |
| | | | Total por Ud | | 21,22 |

Son VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|--|--------|-------|
| 27 | ICR030b | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x100 mm, anodizado color plata, fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42air050qf1 | 1,000 Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x100 mm, anodizado color plata, fijación con clips. | 18,810 | 18,81 |
| | mt42air500bi | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 450 mm. | 1,570 | 3,14 |
| | mt42air500bb | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 100 mm. | 0,420 | 0,84 |
| | mo005 | 0,179 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 3,16 |
| | mo104 | 0,179 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 2,99 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------|----|---|--------|-------|
| | % | | 2,000 % Costes directos complementarios | 28,940 | 0,58 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 29,520 | 0,890 |
| | | | Total por Ud | | 30,41 |

Son TREINTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|--|--------|-------|
| 28 | ICR030c | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x150 mm, anodizado color plata, fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42air050qB1 | 1,000 Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x150 mm, anodizado color plata, fijación con clips. | 24,030 | 24,03 |
| | mt42air500bi | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 450 mm. | 1,570 | 3,14 |
| | mt42air500bc | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 150 mm. | 0,630 | 1,26 |
| | mo005 | 0,200 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 3,53 |
| | mo104 | 0,200 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 3,34 |
| | % | | 2,000 % Costes directos complementarios | 35,300 | 0,71 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 36,010 | 1,080 |
| | | | Total por Ud | | 37,09 |

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|---|--------|-------|
| 29 | ICR030d | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1300x150 mm, anodizado color plata, fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42air050qK1 | 1,000 Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1300x150 mm, anodizado color plata, fijación con clips. | 57,460 | 57,46 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|--------------------|-------|
| | mt42air500br | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 1300 mm. | 4,280 | 8,56 |
| | mt42air500bc | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 150 mm. | 0,630 | 1,26 |
| | mo005 | 0,317 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 5,59 |
| | mo104 | 0,317 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 5,30 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 78,170 | 1,56 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 79,730 | 2,390 |
| | | | | Total por Ud | 82,12 |

Son OCHENTA Y DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|---|--------------------|--------|
| 30 | ICR030e | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1800x150 mm, anodizado color plata, fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42air050qP1 | 1,000 Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1800x150 mm, anodizado color plata, fijación con clips. | 80,450 | 80,45 |
| | mt42air500bw | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 1800 mm. | 6,160 | 12,32 |
| | mt42air500bc | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 150 mm. | 0,630 | 1,26 |
| | mo005 | 0,385 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 6,79 |
| | mo104 | 0,385 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 6,43 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 107,250 | 2,15 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 109,400 | 3,280 |
| | | | | Total por Ud | 112,68 |

Son CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------|----|--|--|--|
| 31 | ICR030f | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x200 mm, anodizado color plata, fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
|----|---------|----|--|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------|--|--------------------|-------|
| | mt42air050qS1 | 1,000 Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x200 mm, anodizado color plata, fijación con clips. | 17,760 | 17,76 |
| | mt42air500bd | 4,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 200 mm. | 0,730 | 2,92 |
| | mo005 | 0,174 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 3,07 |
| | mo104 | 0,174 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 2,91 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 26,660 | 0,53 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 27,190 | 0,820 |
| | | | | Total por Ud | 28,01 |

Son VEINTIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|--|--------------------|-------|
| 32 | ICR030g | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 300x200 mm, anodizado color plata, fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42air050qU1 | 1,000 Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 300x200 mm, anodizado color plata, fijación con clips. | 21,940 | 21,94 |
| | mt42air500bf | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 300 mm. | 1,040 | 2,08 |
| | mt42air500bd | 2,000 Ud | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 200 mm. | 0,730 | 1,46 |
| | mo005 | 0,193 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 3,40 |
| | mo104 | 0,193 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 3,23 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 32,110 | 0,64 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 32,750 | 0,980 |
| | | | | Total por Ud | 33,73 |

Son TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------|--|--------|-------|
| 33 | ICR050 | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42trx010cad | 1,000 Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 41,870 | 41,87 |
| | mo005 | 0,198 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 3,49 |
| | mo104 | 0,198 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 3,31 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 48,670 | 0,97 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 49,640 | 1,490 |
| | | | Total por Ud | | 51,13 |

Son CINCUENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|--|--------|-------|
| 34 | ICR050b | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42trx010cat | 1,000 Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 52,480 | 52,48 |
| | mo005 | 0,246 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 4,34 |
| | mo104 | 0,246 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 4,11 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 60,930 | 1,22 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 62,150 | 1,860 |
| | | | Total por Ud | | 64,01 |

Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------|---|---------|--------|
| 35 | ICR050c | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42trx010caD | 1,000 Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 113,470 | 113,47 |
| | mo005 | 0,443 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 7,81 |
| | mo104 | 0,443 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 7,40 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 128,680 | 2,57 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 131,250 | 3,940 |
| | | | Total por Ud | | 135,19 |

Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|--|---------|--------|
| 36 | ICR070 | Ud | Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | |
| | mt42trx370an1 | 1,000 Ud | Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación. | 313,960 | 313,96 |
| | mo005 | 0,192 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 3,38 |
| | mo104 | 0,192 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 3,21 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 320,550 | 6,41 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 326,960 | 9,810 |
| | | | Total por Ud | | 336,77 |

Son TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|---------|--------|
| 37 | ICS005 | Ud | Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | |
| | mt37tpu413a | 2,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior. | 0,110 | 0,22 |
| | mt37tpu013ae | 2,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,650 | 5,30 |
| | mt37sve010b | 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,130 | 8,26 |
| | 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. | 5,230 | 5,23 |
| | mt37cic020a | 1,000 Ud | Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro. | 46,580 | 46,58 |
| | mt37svr010a | 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 3,010 | 3,01 |
| | mt17coe055ci | 2,000 m | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 9,880 | 19,76 |
| | mt17coe110 | 0,050 l | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 12,050 | 0,60 |
| | mo004 | 0,386 h | Oficial 1ª calefactor. | 17,630 | 6,81 |
| | mo103 | 0,386 h | Ayudante calefactor. | 16,710 | 6,45 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 102,220 | 2,04 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 104,260 | 3,130 |
| | | | Total por Ud | | 107,39 |

Son CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 38 | ICS010 | m | Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | |
| | mt37tpu413b | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior. | 0,150 | 0,15 |
| | mt37tpu013be | 1,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 3,620 | 3,62 |
| | mt17coe080cc | 1,000 m | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 6,790 | 6,79 |
| | mt17coe120 | 0,570 kg | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 2,110 | 1,20 |
| | mt17coe130a | 0,048 kg | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 24,800 | 1,19 |
| | mo004 | 0,134 h | Oficial 1ª calefactor. | 17,630 | 2,36 |
| | mo103 | 0,134 h | Ayudante calefactor. | 16,710 | 2,24 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 17,550 | 0,35 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 17,900 | 0,540 |
| | | | Total por m | | 18,44 |

Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 39 | ICS010b | m | Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | |
| | mt37tpu413c | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior. | 0,210 | 0,21 |
| | mt37tpu013ce | 1,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,160 | 5,16 |
| | mt17coe080cc | 1,000 m | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 6,790 | 6,79 |
| | mt17coe120 | 0,598 kg | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 2,110 | 1,26 |
| | mt17coe130a | 0,050 kg | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 24,800 | 1,24 |
| | mo004 | 0,134 h | Oficial 1ª calefactor. | 17,630 | 2,36 |
| | mo103 | 0,134 h | Ayudante calefactor. | 16,710 | 2,24 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 19,260 | 0,39 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 19,650 | 0,590 |
| | | | Total por m | | 20,24 |

Son VEINTE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 40 | ICS010c | m | Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | |
| | mt37tpu413d | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior. | 0,460 | 0,46 |
| | mt37tpu013de | 1,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 11,080 | 11,08 |
| | mt17coe080cc | 1,000 m | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 6,790 | 6,79 |
| | mt17coe120 | 0,631 kg | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 2,110 | 1,33 |
| | mt17coe130a | 0,053 kg | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 24,800 | 1,31 |
| | mo004 | 0,134 h | Oficial 1ª calefactor. | 17,630 | 2,36 |
| | mo103 | 0,134 h | Ayudante calefactor. | 16,710 | 2,24 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 25,570 | 0,51 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 26,080 | 0,780 |
| | | | Total por m | | 26,86 |

Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|--------|----|--|--|--|
| 41 | ICS015 | Ud | Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente. | | |
|----|--------|----|--|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|--------|-------|
| | mt37tpu413c | 2,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior. | 0,210 | 0,42 |
| | mt37tpu013ce | 2,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,160 | 10,32 |
| | mt37sve010d | 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 10,310 | 10,31 |
| | mo004 | 0,156 h | Oficial 1ª calefactor. | 17,630 | 2,75 |
| | mo103 | 0,156 h | Ayudante calefactor. | 16,710 | 2,61 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 26,410 | 0,53 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 26,940 | 0,810 |
| | | | Total por Ud | | 27,75 |

Son VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

42 ICV010 Ud Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior. Totalmente montada, conexión y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------|---|-----------|----------|
| | mt42bcc120fec | 1,000 Ud | Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m ³ /h, caudal de aire nominal de 14200 m ³ /h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 8.992,420 | 8.992,42 |
| | mt37www050f | 2,000 Ud | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 25,350 | 50,70 |
| | mo005 | 13,123 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 231,36 |
| | mo104 | 13,123 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 219,29 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 9.493,770 | 189,88 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 9.683,650 | 290,510 |
| | | | Total por Ud | | 9.974,16 |

Son NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|----------|---|---------|--------|
| 43 | ICX025 | Ud | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobrettemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. | | |
| | mt38csg080a | 1,000 Ud | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobrettemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada. | 222,580 | 222,58 |
| | mt38csg085a | 2,000 Ud | Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica. | 15,290 | 30,58 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|--------------|----------|--|---------|--------|
| | mt35aia090ma | 10,000 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). | 0,890 | 8,90 |
| | mt35cun020a | 20,000 m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al 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 | 8,60 |
| | mo005 | 9,153 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 17,630 | 161,37 |
| | mo104 | 9,153 h | Ayudante instalador de climatización. | 16,710 | 152,95 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 584,980 | 11,70 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 596,680 | 17,900 |
| Total por Ud | | | | | 614,58 |

Son SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

44 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|-------------|----------|--|-----------|-----------------|
| | 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. | 1.097,900 | 1.097,90 |
| | mt35cgp040h | 3,000 m | Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1. | 5,720 | 17,16 |
| | 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. | 3,920 | 3,92 |
| | mt35www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,560 | 1,56 |
| | mo020 | 0,274 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 4,28 |
| | mo113 | 0,274 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 4,01 |
| | mo003 | 0,456 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 7,36 |
| | mo102 | 0,456 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 6,96 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1.143,150 | 22,86 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.166,010 | 34,980 |
| Total por Ud | | | | | <u>1.200,99</u> |

Son MIL DOSCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

45 IEH010 m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|---------|---|-------------------|-------|
| | 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. | 1,200 | 1,20 |
| | mo003 | 0,036 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,58 |
| | mo102 | 0,036 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,55 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 2,330 | 0,05 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 2,380 | 0,070 |
| | | | | Total por m | 2,45 |

Son DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|-------------|---------|---|-------------------|-------|
| 46 | IEH010b | m | Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). | | |
| | mt35cun110c | 1,000 m | Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1. | 1,210 | 1,21 |
| | mo003 | 0,059 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,95 |
| | mo102 | 0,059 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,90 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,060 | 0,06 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3,120 | 0,090 |
| | | | | Total por m | 3,21 |

Son TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|---------|---|---|--|--|
| 47 | IEH010c | m | Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). | | |
|----|---------|---|---|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|---------|---|--------|-------|
| | mt35cun110e | 1,000 m | Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1. | 2,040 | 2,04 |
| | mo003 | 0,082 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 1,32 |
| | mo102 | 0,082 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 1,25 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 4,610 | 0,09 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,700 | 0,140 |
| | | | Total por m | | 4,84 |

Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|--------------|---------|--|--------|-------|
| 48 | 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 1,5 mm ² 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. | 0,270 | 0,27 |
| | mo003 | 0,009 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,15 |
| | mo102 | 0,009 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,14 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,560 | 0,01 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,570 | 0,020 |
| | | | Total por m | | 0,59 |

Son CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|---------|---|--|--|--|
| 49 | 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 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | | |
|----|---------|---|--|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|---------|--|--------|-------|
| | 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. | 0,450 | 0,45 |
| | mo003 | 0,009 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,15 |
| | mo102 | 0,009 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,14 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,740 | 0,01 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,750 | 0,020 |
| | | | Total por m | | 0,77 |

Son SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|--------------|---------|--|--------|-------|
| 50 | 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 6 mm ² 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. | 1,050 | 1,05 |
| | mo003 | 0,014 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,23 |
| | mo102 | 0,014 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,21 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,490 | 0,03 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,520 | 0,050 |
| | | | Total por m | | 1,57 |

Son UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|--------------|---------|---|-------|------|
| 51 | 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 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | | |
| | mt35cun040af | 1,000 m | Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. | 2,820 | 2,82 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total | |
|-------------------|--------|----|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| | mo003 | | 0,014 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,23 |
| | mo102 | | 0,014 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,21 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,260 | 0,07 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 3,330 | 0,100 |
| Total por m | | | | | | 3,43 |

Son TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

| | | | | | | |
|-------------------|--------------|---|---|---|--------|-------|
| 52 | IEH010h | 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). | | | |
| | 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. | 5,460 | 5,46 |
| | mo003 | | 0,023 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,37 |
| | mo102 | | 0,023 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,35 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 6,180 | 0,12 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 6,300 | 0,190 |
| Total por m | | | | | | 6,49 |

Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

| | | | | | | |
|----|--------------|---|---|---|--------|-------|
| 53 | IEH010i | 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 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | | | |
| | mt35cun040ah | | 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 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. | 8,000 | 8,00 |
| | mo003 | | 0,023 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,37 |
| | mo102 | | 0,023 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,35 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 8,720 | 0,17 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 8,890 | 0,270 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|-------------|-------|
|------|--------|----|-------------|-------|

Total por m: 9,16

Son NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m.

| | | | | |
|----|--------------|---------|---|--------|
| 54 | IEH010j | 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). | |
| | 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. | 11,910 |
| | mo003 | 0,023 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 |
| | mo102 | 0,023 h | Ayudante electricista. | 15,260 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 12,630 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,880 |
| | | | Total por m: | 13,27 |

Son TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m.

| | | | | |
|----|-----------------|----------|---|--------|
| 55 | IEI070 | Ud | Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | |
| | mt35cgm041u | 1,000 Ud | Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1. | 18,160 |
| | mt35cgm029aa | 1,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 95,650 |
| | 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. | 13,070 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-----------------|----------|---|---------|--------|
| | 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. | 13,310 | 26,62 |
| | mt35cgm021bbbaf | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 14,290 | 14,29 |
| | mt35www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,560 | 1,56 |
| | mo003 | 1,152 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 18,60 |
| | mo102 | 0,995 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 15,18 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 203,130 | 4,06 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 207,190 | 6,220 |
| | | | Total por Ud | | 213,41 |

Son DOSCIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|--------------|----------|--|---------|--------|
| 56 | IEI070b | Ud | Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | |
| | mt35cgm041A | 3,000 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. | 45,100 | 135,30 |
| | mt35cgm041y | 1,000 Ud | Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1. | 30,430 | 30,43 |
| | mt35cgm042 | 3,000 Ud | Accesorio de unión para caja modular estanca. | 18,400 | 55,20 |
| | mt35cgm029aa | 2,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 95,650 | 191,30 |
| | mt35cgm029ac | 1,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 243,930 | 243,93 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-----------------|-----------|---|-----------|----------|
| | mt35cgm031aa | 10,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 174,570 | 1.745,70 |
| | mt35cgm031ab | 1,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 181,480 | 181,48 |
| | mt35cgm021bbeab | 7,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 82,580 | 578,06 |
| | mt35cgm021bbead | 2,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 82,630 | 165,26 |
| | mt35cgm021bbeah | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, 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. | 82,790 | 82,79 |
| | mt35cgm021bbeaj | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 84,450 | 84,45 |
| | mt35cgm021bcear | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2. | 240,700 | 240,70 |
| | mt35cgm021bbbab | 7,000 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. | 13,070 | 91,49 |
| | 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. | 13,310 | 13,31 |
| | mt35www010 | 8,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,560 | 12,48 |
| | mo003 | 8,568 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 138,37 |
| | mo102 | 6,560 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 100,11 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 4.090,360 | 81,81 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 4.172,170 | 125,170 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total | |
|---|-----------------|----------|--|----------|--------|
| Total por Ud | | | | 4.297,34 | |
| Son CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud. | | | | | |
| 57 | IEI070c | Ud | Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | |
| | mt35cgm040s | 1,000 Ud | Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 44 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. | 50,970 | 50,97 |
| | mt35cgm021ajeqy | 1,000 Ud | Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2. | 849,320 | 849,32 |
| | mt35cgm010c | 1,000 Ud | Juego de 2 cubrebornos largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos. | 55,640 | 55,64 |
| | mt35cgm014 | 2,000 Ud | Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud. | 4,570 | 9,14 |
| | mt35cgm015 | 1,000 Ud | Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm ² . | 32,230 | 32,23 |
| | mt35cgm011c | 1,000 Ud | Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P). | 55,640 | 55,64 |
| | mt35cgm012a | 1,000 Ud | Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A. | 16,920 | 16,92 |
| | mt35cgm013b | 2,000 Ud | Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura. | 10,620 | 21,24 |
| | mt35cgm029af | 1,000 Ud | Bloque diferencial instantáneo, 2P/125A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 208,880 | 208,88 |
| | mt35cgm029bc | 2,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 300,420 | 600,84 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-----------------|----------|--|-----------|----------|
| | mt35cgm031dk | 1,000 Ud | Interruptor diferencial selectivo superinmunizado, 4P/100A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 536,210 | 536,21 |
| | mt35cgm021bcear | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2. | 240,700 | 240,70 |
| | mt35cgm021bceau | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2. | 262,680 | 262,68 |
| | 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. | 13,070 | 26,14 |
| | mt35cgm021bbbad | 9,000 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. | 13,310 | 119,79 |
| | mt35cgm021bbbaf | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 14,290 | 14,29 |
| | mt35www010 | 4,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,560 | 6,24 |
| | mo003 | 4,146 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 66,96 |
| | mo102 | 3,575 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 54,55 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3.228,380 | 64,57 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3.292,950 | 98,790 |
| | | | Total por Ud | | 3.391,74 |

Son TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

58 IEI090 Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|-----------|--|--------------------|--------|
| | mt35caj020a | 3,000 Ud | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 1,880 | 5,64 |
| | mt35caj010a | 8,000 Ud | Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar. | 0,180 | 1,44 |
| | mt35caj010b | 5,000 Ud | Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar. | 0,220 | 1,10 |
| | mt33seg327a | 13,000 Ud | Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco. | 6,680 | 86,84 |
| | mt33seg317b | 3,000 Ud | Marco horizontal de 3 elementos, gama alta, de color blanco. | 22,610 | 67,83 |
| | mt33seg317c | 1,000 Ud | Marco horizontal de 4 elementos, gama alta, de color blanco. | 30,150 | 30,15 |
| | mo003 | 0,196 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 3,17 |
| | mo102 | 0,196 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 2,99 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 199,160 | 3,98 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 203,140 | 6,090 |
| | | | | Total por Ud | 209,23 |

Son DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|----------|---|--------------------|-------|
| 59 | IEI090b | Ud | Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | | |
| | mt35caj020a | 5,000 Ud | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 1,880 | 9,40 |
| | mt35caj010a | 1,000 Ud | Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar. | 0,180 | 0,18 |
| | mt35caj010b | 1,000 Ud | Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar. | 0,220 | 0,22 |
| | mt33seg300a | 2,000 Ud | Interruptor unipolar, gama alta, con tecla simple de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 13,320 | 26,64 |
| | mo003 | 0,098 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 1,58 |
| | mo102 | 0,098 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 1,50 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 39,520 | 0,79 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 40,310 | 1,210 |
| | | | | Total por Ud | 41,52 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--|-------------|-----------|--|--------------------|--------|
| Son CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud. | | | | | |
| 60 | IEI090c | Ud | Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | | |
| | mt35caj020a | 9,000 Ud | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 1,880 | 16,92 |
| | 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 |
| | mt33seg300a | 17,000 Ud | Interruptor unipolar, gama alta, con tecla simple de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 13,320 | 226,44 |
| | mt33seg304a | 1,000 Ud | Pulsador, gama alta, con tecla con símbolo de timbre de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 14,320 | 14,32 |
| | mt33seg305a | 1,000 Ud | Zumbador 230 V, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 29,960 | 29,96 |
| | mt33seg327a | 7,000 Ud | Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco. | 6,680 | 46,76 |
| | mt33seg317b | 1,000 Ud | Marco horizontal de 3 elementos, gama alta, de color blanco. | 22,610 | 22,61 |
| | mt33seg317c | 1,000 Ud | Marco horizontal de 4 elementos, gama alta, de color blanco. | 30,150 | 30,15 |
| | mt33seg400b | 1,000 Ud | Interruptor para persiana, con tecla y marco de 1 elemento de color. | 28,390 | 28,39 |
| | mt33seg504b | 9,000 Ud | Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris. | 8,490 | 76,41 |
| | mt33seg505c | 3,000 Ud | Caja triple horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris. | 13,890 | 41,67 |
| | mt35www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,560 | 1,56 |
| | mo003 | 1,223 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 19,75 |
| | mo102 | 1,223 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 18,66 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 578,900 | 11,58 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 590,480 | 17,710 |
| | | | | Total por Ud | 608,19 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|-------------|-------|
|------|--------|----|-------------|-------|

Son SEISCIENTOS OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|----|--------------|---------|---|-------|
| 61 | IEO010 | m | Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. | |
| | 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. | 1,57 |
| | mo003 | 0,043 h | Oficial 1ª electricista. | 0,69 |
| | mo102 | 0,046 h | Ayudante electricista. | 0,70 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,06 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,090 |
| | | | Total por m | 3,11 |

Son TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m.

| | | | | |
|----|--------------|---------|---|-------|
| 62 | IEO010b | m | Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. | |
| | mt36tie010cc | 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 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,53 |
| | mo003 | 0,050 h | Oficial 1ª electricista. | 0,81 |
| | mo102 | 0,046 h | Ayudante electricista. | 0,70 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,08 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,120 |
| | | | Total por m | 4,24 |

Son CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m.

| | | | | |
|----|---------|---|--|--|
| 63 | IEO010c | m | Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. | |
|----|---------|---|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|---------|--|--------|-------|
| | mt35aia010b | 1,000 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,300 | 0,30 |
| | mo003 | 0,015 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,24 |
| | mo102 | 0,018 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,27 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,810 | 0,02 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,830 | 0,020 |
| | | | Total por m | | 0,85 |

Son OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|--------------|----------------------|---|--------|------|
| 64 | IEO010d | m | Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. | | |
| | mt01ara010 | 0,058 m ³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,020 | 0,70 |
| | mt35aia070ab | 1,000 m | Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. | 1,230 | 1,23 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|---------|---|--------|-------|
| | 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. | 0,260 | 0,26 |
| | mq04dua020b | 0,006 h | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 9,370 | 0,06 |
| | mq02rop020 | 0,045 h | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 3,490 | 0,16 |
| | mq02cia020j | 0,001 h | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 40,080 | 0,04 |
| | mo020 | 0,039 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 0,61 |
| | mo113 | 0,039 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 0,57 |
| | mo003 | 0,023 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,37 |
| | mo102 | 0,018 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,27 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 4,270 | 0,09 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,360 | 0,130 |
| | | | Total por m | | 4,49 |

Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|--------------|----------------------|--|--------|------|
| 65 | IEO010e | m | Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. | | |
| | mt01ara010 | 0,070 m ³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,020 | 0,84 |
| | mt35aia070ag | 1,000 m | Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. | 3,520 | 3,52 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|-----------|---|---------|---------------|
| | 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. | 0,260 | 0,26 |
| | mq04dua020b | 0,007 h | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 9,370 | 0,07 |
| | mq02rop020 | 0,054 h | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 3,490 | 0,19 |
| | mq02cia020j | 0,001 h | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 40,080 | 0,04 |
| | mo020 | 0,050 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 0,78 |
| | mo113 | 0,050 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 0,73 |
| | mo003 | 0,030 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 0,48 |
| | mo102 | 0,018 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 0,27 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 7,180 | 0,14 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,320 | 0,220 |
| | | | Total por m | | <u>7,54</u> |
| | | | Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m. | | |
| 66 | IEP010 | Ud | Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² . | | |
| | mt35ttc010b | 128,000 m | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 2,810 | 359,68 |
| | mt35tts010d | 3,000 Ud | Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro. | 7,360 | 22,08 |
| | mt35tta010 | 1,000 Ud | Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro. | 77,790 | 77,79 |
| | mt35tta030 | 1,000 Ud | Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. | 48,360 | 48,36 |
| | mt35www020 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,210 | 1,21 |
| | mo003 | 3,317 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 53,57 |
| | mo102 | 3,317 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 50,62 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 613,310 | 12,27 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 625,580 | 18,770 |
| | | | Total por Ud | | <u>644,35</u> |

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|-------------|-------|
|------|--------|----|-------------|-------|

Son SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|---|-------|
| 67 | IFA010 | Ud | <p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> | |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|--------------|----------------------|--|---------|--------|
| | mt10hmf010Mp | 0,231 m ³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 69,130 | 15,97 |
| | mt01ara010 | 0,224 m ³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,020 | 2,69 |
| | mt37wwl05q | 1,000 Ud | Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM. | 92,540 | 92,54 |
| | mt37tpa011c | 2,000 m | Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales. | 1,180 | 2,36 |
| | mt11arp100a | 1,000 Ud | Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm. | 34,190 | 34,19 |
| | mt11arp050c | 1,000 Ud | Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. | 20,920 | 20,92 |
| | mt37sve030d | 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo. | 9,400 | 9,40 |
| | mq05pdm010a | 0,420 h | Compresor portátil eléctrico 2 m ³ /min de caudal. | 3,810 | 1,60 |
| | mq05mai030 | 0,420 h | Martillo neumático. | 4,080 | 1,71 |
| | mq02rop020 | 0,393 h | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 3,490 | 1,37 |
| | mo020 | 0,920 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 14,38 |
| | mo113 | 0,784 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 11,49 |
| | mo008 | 0,662 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 10,69 |
| | mo107 | 0,662 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 10,10 |
| | % | 4,000 % | Costes directos complementarios | 229,410 | 9,18 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 238,590 | 7,160 |
| Total por Ud | | | | | 245,75 |

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 68 | IFB010 | Ud | Alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio. 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. | | |
| | mt37svc010f | 2,000 Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1". | 9,620 | 19,24 |
| | 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. | 12,880 | 12,88 |
| | mt37sgl012a | 1,000 Ud | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 4,990 | 4,99 |
| | mt37svr010c | 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1". | 5,180 | 5,18 |
| | mt37toa400b | 8,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior. | 0,110 | 0,88 |
| | mt37toa110bg | 8,000 m | Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 3,370 | 26,96 |
| | mo008 | 0,630 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 10,17 |
| | mo107 | 0,630 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 9,61 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 89,910 | 1,80 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 91,710 | 2,750 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|---|-------------|----------|---|--------------------|-------|
| | | | | Total por Ud | 94,46 |
| Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud. | | | | | |
| 69 | IFC010 | Ud | Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexiónado. 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador. | | |
| | mt37svc010a | 2,000 Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2". | 5,820 | 11,64 |
| | 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. | 5,230 | 5,23 |
| | mt37sgl012a | 1,000 Ud | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 4,990 | 4,99 |
| | mt37svr010a | 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 3,010 | 3,01 |
| | mt37aar010a | 1,000 Ud | Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm, según Compañía Suministradora. | 11,840 | 11,84 |
| | mt37www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,400 | 1,40 |
| | mo008 | 0,800 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 12,92 |
| | mo107 | 0,400 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 6,10 |
| | % | 4,000 % | Costes directos complementarios | 57,130 | 2,29 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 59,420 | 1,780 |
| | | | | Total por Ud | 61,20 |

Son SESENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|-------------------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 70 | IFI005 | m | Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt37tpu400d | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior. | 0,350 | 0,35 |
| | mt37tpu010dc | 1,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 7,630 | 7,63 |
| | mo008 | 0,060 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 0,97 |
| | mo107 | 0,060 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 0,92 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,870 | 0,20 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 10,070 | 0,300 |
| Total por m | | | | | 10,37 |

Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|-------------------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 71 | IFI005b | m | Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt37tpu400b | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior. | 0,100 | 0,10 |
| | mt37tpu010bc | 1,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,250 | 2,25 |
| | mo008 | 0,040 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 0,65 |
| | mo107 | 0,040 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 0,61 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,610 | 0,07 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3,680 | 0,110 |
| Total por m | | | | | 3,79 |

Son TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 72 | IFI005c | m | Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt37tpu400a | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior. | 0,080 | 0,08 |
| | mt37tpu010ac | 1,000 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,760 | 1,76 |
| | mo008 | 0,030 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 0,48 |
| | mo107 | 0,030 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 0,46 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 2,780 | 0,06 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 2,840 | 0,090 |
| | | | Total por m | | 2,93 |

Son DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|-------------|----------|--|--------|-------|
| 73 | IFI008 | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt37sve010d | 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 10,310 | 10,31 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|------------|----------|---|--------------------|-------|
| | mt37www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,400 | 1,40 |
| | mo008 | 0,183 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 2,96 |
| | mo107 | 0,183 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 2,79 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 17,460 | 0,35 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 17,810 | 0,530 |
| | | | | Total por Ud | 18,34 |

Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|----------|--|--------------------|-------|
| 74 | IFI008b | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexión y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt37sve010b | 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,130 | 4,13 |
| | mt37www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,400 | 1,40 |
| | mo008 | 0,100 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 1,62 |
| | mo107 | 0,100 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 1,53 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 8,680 | 0,17 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 8,850 | 0,270 |
| | | | | Total por Ud | 9,12 |

Son NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|----------|--|--------|-------|
| 75 | IFI008c | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". Totalmente montada, conexión y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt37sve010f | 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". | 21,570 | 21,57 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|------------|----------|---|--------------------|-------|
| | mt37www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,400 | 1,40 |
| | mo008 | 0,308 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 4,97 |
| | mo107 | 0,308 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 4,70 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 32,640 | 0,65 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 33,290 | 1,000 |
| | | | | Total por Ud | 34,29 |

Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|----------|--|--------------------|-------|
| 76 | IFI008d | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt37sve010e | 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". | 15,250 | 15,25 |
| | mt37www010 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,400 | 1,40 |
| | mo008 | 0,242 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 3,91 |
| | mo107 | 0,242 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 3,69 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 24,250 | 0,49 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 24,740 | 0,740 |
| | | | | Total por Ud | 25,48 |

Son VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|--------|----|---|--|--|
| 77 | III100 | Ud | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. | | |
|----|--------|----|---|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|---------|--------|
| | mt34ode440ag | 1,000 Ud | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K), con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. | 165,650 | 165,65 |
| | mo003 | 0,367 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 5,93 |
| | mo102 | 0,367 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 5,60 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 177,180 | 3,54 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 180,720 | 5,420 |
| | | | Total por Ud | | 186,14 |

Son CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|--------------|----------|--|---------|--------|
| 78 | IIII140 | Ud | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas. | | |
| | mt34ode190cg | 1,000 Ud | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. | 391,890 | 391,89 |
| | mt34tuf010a | 4,000 Ud | Tubo fluorescente T5 de 14 W. | 5,110 | 20,44 |
| | mo003 | 0,138 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 2,23 |
| | mo102 | 0,138 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 2,11 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 416,670 | 8,33 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 425,000 | 12,750 |
| | | | Total por Ud | | 437,75 |

Son CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|---------|--------|
| 79 | III150 | Ud | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | | |
| | mt34ode470ba | 1,000 Ud | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. | 154,080 | 154,08 |
| | mt34tuf010f | 1,000 Ud | Tubo fluorescente T5 de 49 W. | 6,570 | 6,57 |
| | mo003 | 0,184 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 2,97 |
| | mo102 | 0,184 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 2,81 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 166,430 | 3,33 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 169,760 | 5,090 |
| | | | Total por Ud | | 174,85 |

Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|--------------|----------|---|---------|--------|
| 80 | III150b | Ud | Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | | |
| | mt34ode470xi | 1,000 Ud | Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. | 289,180 | 289,18 |
| | mt34tuf010h | 2,000 Ud | Tubo fluorescente T5 de 80 W. | 8,460 | 16,92 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total | |
|--------------------|--------|----|-------------|---------------------------------|---------|--------|
| | mo003 | | 0,184 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 2,97 |
| | mo102 | | 0,184 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 2,81 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 311,880 | 6,24 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 318,120 | 9,540 |
| Total por Ud | | | | | | 327,66 |

Son TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | | |
|--------------------|-------------|----|--|---|--------|-------|
| 81 | IOA020 | Ud | Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de 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. | | | |
| | 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. | 44,130 | 44,13 |
| | mo003 | | 0,183 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 2,96 |
| | mo102 | | 0,183 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 2,79 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 49,880 | 1,00 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 50,880 | 1,530 |
| Total por Ud | | | | | | 52,41 |

Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | | |
|----|--------------|----|---|--|--------|------|
| 82 | 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. | 6,050 | 6,05 |
| | mo113 | | 0,274 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 4,01 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------|---------|---------------------------------|--------|-------|
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 10,060 | 0,20 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 10,260 | 0,310 |
| | | | Total por Ud | | 10,57 |

Son DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|--------------|----------|---|--------|-------|
| 83 | IOS020 | Ud | Placa de señalización de medios de evacuación, de aluminio fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. | | |
| | mt41sny020ga | 1,000 Ud | Placa de señalización de medios de evacuación, de aluminio fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación. | 11,110 | 11,11 |
| | mol13 | 0,274 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 4,01 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 15,120 | 0,30 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 15,420 | 0,460 |
| | | | Total por Ud | | 15,88 |

Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|-------------|----------|--|--------|-------|
| 84 | 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. | 41,830 | 41,83 |
| | mol13 | 0,092 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 1,35 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 43,180 | 0,86 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 44,040 | 1,320 |
| | | | Total por Ud | | 45,36 |

Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------|---|--------|-------|
| 85 | ISB020 | m | Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt36cap030a | 1,100 m | Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales. | 6,880 | 7,57 |
| | mt36cap031a | 0,500 Ud | Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. | 1,450 | 0,73 |
| | mt11var009 | 0,030 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,37 |
| | mt11var010 | 0,015 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,28 |
| | mo008 | 0,100 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 1,62 |
| | mo107 | 0,100 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 1,53 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 12,100 | 0,24 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,340 | 0,370 |
| | | | Total por m | | 12,71 |

Son DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|--------|-------|
| 86 | ISB040 | m | Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 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. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt36tvg400f | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 110 mm de diámetro. | 0,410 | 0,41 |
| | mt36tvg010fg | 1,000 m | Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 3,560 | 3,56 |
| | mt11var009 | 0,024 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,29 |
| | mt11var010 | 0,012 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,22 |
| | mo008 | 0,105 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 1,70 |
| | mo107 | 0,053 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 0,81 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 6,990 | 0,14 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,130 | 0,210 |
| | | | Total por m | | 7,34 |

Son SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|--------------------|-------------|----------|---|--------|
| 87 | ISB044 | Ud | Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 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. Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | |
| | mt36vpj030c | 1,000 Ud | Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación. | 13,470 |
| | mt11var009 | 0,008 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 |
| | mt11var010 | 0,004 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 |
| | mo008 | 0,150 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 |
| | mo107 | 0,150 h | Ayudante fontanero. | 15,260 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 18,350 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 18,720 |
| Total por Ud | | | | 19,28 |

Son DIECINUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|----|--------|---|---|--|
| 88 | ISC010 | m | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | |
|----|--------|---|---|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|-------------------|---------------|---------|---|--------|-------|
| | mt36cap010eda | 1,100 m | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. | 4,950 | 5,45 |
| | mo008 | 0,200 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 3,23 |
| | mo107 | 0,200 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 3,05 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 11,730 | 0,23 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 11,960 | 0,360 |
| Total por m | | | | | 12,32 |

Son DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|----|--------------|----------|--|--------|------|
| 89 | ISD005 | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | 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. | 0,300 | 0,30 |
| | 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. | 5,390 | 5,66 |
| | mt11var009 | 0,040 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,49 |
| | mt11var010 | 0,020 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,37 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total | |
|-------------------|--------|----|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| | mo008 | | 0,150 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 2,42 |
| | mo107 | | 0,075 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 1,14 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 10,380 | 0,21 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 10,590 | 0,320 |
| Total por m | | | | | | 10,91 |

Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

| | | | | | | |
|-------------------|--------------|---|---|---|--------|-------|
| 90 | ISD005b | m | <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | | | |
| | 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. | 0,100 | 0,10 |
| | 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. | 1,830 | 1,92 |
| | mt11var009 | | 0,023 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,28 |
| | mt11var010 | | 0,011 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,20 |
| | mo008 | | 0,080 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 1,29 |
| | mo107 | | 0,040 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 0,61 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 4,400 | 0,09 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,490 | 0,130 |
| Total por m | | | | | | 4,62 |

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|-------------|-------|
|------|--------|----|-------------|-------|

Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

| | | | | |
|----|--------------|----------|--|--------|
| 91 | ISD005c | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | |
| | mt36tit400a | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. | 0,080 |
| | mt36tit010ac | 1,050 m | Tubo de PVC, serie B, de 32 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. | 1,440 |
| | mt11var009 | 0,020 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 |
| | mt11var010 | 0,010 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 |
| | mo008 | 0,080 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 |
| | mo107 | 0,040 h | Ayudante fontanero. | 15,260 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,920 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,000 |
| | | | Total por m | 4,12 |

Son CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|---|--------------------------|--------------|
| 92 | ISD005d | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt36tit400h | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. | 0,350 | 0,35 |
| | mt36tit010hc | 1,050 m | Tubo de PVC, serie B, de 125 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. | 6,140 | 6,45 |
| | mt11var009 | 0,058 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,71 |
| | mt11var010 | 0,029 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,54 |
| | mo008 | 0,170 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 2,75 |
| | mo107 | 0,085 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 1,30 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 12,100 | 0,24 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,340 | 0,370 |
| | | | | Total por m | 12,71 |

Son DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|-------|
| 93 | ISS010 | m | Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | 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. | 0,300 | 0,30 |
| | mt36tit010gj | 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 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 7,110 | 7,47 |
| | mt11var009 | 0,040 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,49 |
| | mt11var010 | 0,032 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,60 |
| | mo008 | 0,225 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 3,63 |
| | mo107 | 0,113 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 1,72 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 14,210 | 0,28 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 14,490 | 0,430 |
| | | | Total por m | | 14,92 |

Son CATORCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|--------------|
| 94 | ISS010b | m | Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | mt36tit400h | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. | 0,350 | 0,35 |
| | mt36tit010hj | 1,050 m | Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 8,100 | 8,51 |
| | mt11var009 | 0,058 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 0,71 |
| | mt11var010 | 0,046 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 0,86 |
| | mo008 | 0,255 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 4,12 |
| | mo107 | 0,128 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 1,95 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 16,500 | 0,33 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 16,830 | 0,500 |
| | | | Total por m | | <u>17,33</u> |

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total | |
|------|---------------|----------|---|---------|--------|
| 95 | LCP060 | Ud | Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería. | | |
| | mt24gen020cia | 1,000 Ud | Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1. | 140,860 | 140,86 |
| | mo018 | 1,210 h | Oficial 1ª cerrajero. | 15,880 | 19,21 |
| | mo059 | 0,605 h | Ayudante cerrajero. | 15,340 | 9,28 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 169,350 | 3,39 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|-----------|---|---------|--------|
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 172,740 | 5,180 |
| | | | Total por Ud | | 177,92 |
| | | | Son CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud. | | |
| 96 | LEM010 | Ud | Puerta interior de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, 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. | 29,230 | 29,23 |
| | mt22agc010feo | 5,100 m | Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, para barnizar. | 4,790 | 24,43 |
| | mt22atc010fa | 10,400 m | Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, para barnizar. | 2,170 | 22,57 |
| | mt22pxa010b | 1,000 Ud | Puerta de entrada tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, 203x82,5x4,5 cm. Según UNE 56803. | 202,400 | 202,40 |
| | mt23iaf010a | 4,000 Ud | Bisagra de seguridad de 140x70 mm, de hierro, para puerta de entrada serie castellana, según UNE-EN 1935. | 8,560 | 34,24 |
| | mt23ppb011 | 24,000 Ud | Tornillo de acero 19/22 mm. | 0,020 | 0,48 |
| | mt23ppa010 | 1,000 Ud | Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 12209. | 19,020 | 19,02 |
| | mt23haf010a | 1,000 Ud | Juego de manivela y escudo largo de hierro forjado, serie básica, para puerta de entrada serie castellana. | 11,650 | 11,65 |
| | mt23haf020a | 1,000 Ud | Tirador exterior con escudo, de hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana. | 9,350 | 9,35 |
| | 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. | 1,360 | 1,36 |
| | mo017 | 1,402 h | Oficial 1ª carpintero. | 17,860 | 25,04 |
| | mo058 | 1,402 h | Ayudante carpintero. | 16,560 | 23,22 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 402,990 | 8,06 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 411,050 | 12,330 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|-------------|-------|
|------|--------|----|-------------|-------|

Total por Ud: 423,38

Son CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|----|---------------|----------|---|---------------------|-------|
| 97 | LPA010 | Ud | Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 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. | | |
| | mt26ppa010add | 1,000 Ud | Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 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. | 82,220 | 82,22 |
| | mo018 | 0,188 h | Oficial 1ª cerrajero. | 15,880 | 2,99 |
| | mo059 | 0,188 h | Ayudante cerrajero. | 15,340 | 2,88 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 88,090 | 1,76 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 89,850 | 2,700 |
| | | | | Total por Ud: | 92,55 |

Son NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-----------------|----------------------|--|---------|--------|
| 98 | LVC010 | m ² | Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuanado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. | | |
| | mt21veg030ssdka | 1,006 m ² | Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10 conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total. | 206,810 | 208,05 |
| | mt21vva015a | 0,580 Ud | Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=80%, según UNE-EN ISO 7389. | 5,950 | 3,45 |
| | mt21vva021 | 1,000 Ud | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,300 | 1,30 |
| | mo055 | 0,543 h | Oficial 1ª cristalero. | 18,310 | 9,94 |
| | mo110 | 0,543 h | Ayudante cristalero. | 17,870 | 9,70 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 232,440 | 4,65 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 237,090 | 7,110 |
| | | | Total por m ² | | 244,20 |

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m².

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-----------------|----------------------|---|--------|-------|
| 99 | LVC020 | m ² | Doble acristalamiento Guardian Select, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 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. | | |
| | mt21veu011aaaaa | 1,006 m ² | Doble acristalamiento Guardian Select, 4/6/4 conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total. | 22,700 | 22,84 |
| | mt21sik010 | 0,580 Ud | Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 2,550 | 1,48 |
| | mt21vva021 | 1,000 Ud | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,300 | 1,30 |
| | mo055 | 0,321 h | Oficial 1 ^a cristalero. | 18,310 | 5,88 |
| | mo110 | 0,321 h | Ayudante cristalero. | 17,870 | 5,74 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 37,240 | 0,74 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 37,980 | 1,140 |
| | | | Total por m ² | | 39,12 |

Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|-----------------|----------------------|---|---------|--------|
| 100 | LVC020b | m ² | Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico), Sonor 4+4/8/4 Templa.lite, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo. | | |
| | mt21veu030iohga | 1,006 m ² | Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico), conjunto formado por vidrio exterior Sonor (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior Templa.lite Float incoloro 4 mm; 20 mm de espesor total. | 145,420 | 146,29 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|------------|----------|---|--------------------------------|--------|
| | mt21sik010 | 0,580 Ud | Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 2,550 | 1,48 |
| | mt21vva021 | 1,000 Ud | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,300 | 1,30 |
| | mo055 | 0,549 h | Oficial 1ª cristalero. | 18,310 | 10,05 |
| | mo110 | 0,549 h | Ayudante cristalero. | 17,870 | 9,81 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 168,930 | 3,38 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 172,310 | 5,170 |
| | | | | Total por m ² | 177,48 |

Son CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|------|---------|----------------------|--------------------|-----------|
| 101 | M001 | Ud | Carretilla elevadora | | |
| | | | | Sin descomposición | 9.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 9.000,000 | 270,000 |
| | | | | Total por Ud | 9.270,00 |

Son NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS por Ud.

| | | | | | |
|-----|------|---------|----------------------|--------------------|-----------|
| 102 | M002 | Ud | Apiladora hidráulica | | |
| | | | | Sin descomposición | 1.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.000,000 | 30,000 |
| | | | | Total por Ud | 1.030,00 |

Son MIL TREINTA EUROS por Ud.

| | | | | | |
|-----|------|---------|----------------------|--------------------|---------|
| 103 | M003 | Ud | Báscula de recepción | | |
| | | | | Sin descomposición | 350,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 350,000 | 10,500 |
| | | | | Total por Ud | 360,50 |

Son TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|------|----|-----------------------------|--|--|
| 104 | M004 | Ud | Báscula industrial de suelo | | |
|-----|------|----|-----------------------------|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|---|------------|
| | | | Sin descomposición | 250,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,500 |
| | | | Total por Ud | 257,50 |
| | | | Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud. | |
| 105 | M005 | Ud | Marmita de cocción | |
| | | | Sin descomposición | 6.500,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 195,000 |
| | | | Total por Ud | 6.695,00 |
| | | | Son SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS por Ud. | |
| 106 | M006 | Ud | Mesa enfriadora | |
| | | | Sin descomposición | 3.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 90,000 |
| | | | Total por Ud | 3.090,00 |
| | | | Son TRES MIL NOVENTA EUROS por Ud. | |
| 107 | M007 | Ud | Balanza de precisión | |
| | | | Sin descomposición | 250,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,500 |
| | | | Total por Ud | 257,50 |
| | | | Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud. | |
| 108 | M008 | Ud | Extrusora | |
| | | | Sin descomposición | 15.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 450,000 |
| | | | Total por Ud | 15.450,00 |
| | | | Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por Ud. | |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|--|------------|
| 109 | M009 | Ud | Cinta transportadora | |
| | | | Sin descomposición | 3.600,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 108,000 |
| | | | Total por Ud | 3.708,00 |
| | | | Son TRES MIL SETECIENTOS OCHO EUROS por Ud. | |
| 110 | M010 | Ud | Troqueladora | |
| | | | Sin descomposición | 10.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 300,000 |
| | | | Total por Ud | 10.300,00 |
| | | | Son DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS por Ud. | |
| 111 | M011 | Ud | Envolvedora | |
| | | | Sin descomposición | 15.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 450,000 |
| | | | Total por Ud | 15.450,00 |
| | | | Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por Ud. | |
| 112 | M012 | Ud | Robot de brazo empaquetador | |
| | | | Sin descomposición | 48.543,689 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.456,311 |
| | | | Total por Ud | 50.000,00 |
| | | | Son CINCUENTA MIL EUROS por Ud. | |
| 113 | M013 | Ud | Envolvedora orbital | |
| | | | Sin descomposición | 3.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 90,000 |
| | | | Total por Ud | 3.090,00 |
| | | | Son TRES MIL NOVENTA EUROS por Ud. | |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|--|------------|
| 114 | M014 | Ud | Detector de metales y control de peso | |
| | | | Sin descomposición | 2.912,621 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 2.912,621 |
| | | | Total por Ud | 3.000,00 |
| | | | Son TRES MIL EUROS por Ud. | |
| 115 | M015 | Ud | Formadora de cajas | |
| | | | Sin descomposición | 10.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 10.000,000 |
| | | | Total por Ud | 10.300,00 |
| | | | Son DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS por Ud. | |
| 116 | M016 | Ud | Robot de brazo encajador | |
| | | | Sin descomposición | 48.543,689 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 48.543,689 |
| | | | Total por Ud | 50.000,00 |
| | | | Son CINCUENTA MIL EUROS por Ud. | |
| 117 | M017 | Ud | Precintadora automática | |
| | | | Sin descomposición | 3.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3.000,000 |
| | | | Total por Ud | 3.090,00 |
| | | | Son TRES MIL NOVENTA EUROS por Ud. | |
| 118 | M018 | Ud | Paletizador | |
| | | | Sin descomposición | 48.543,689 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 48.543,689 |
| | | | Total por Ud | 50.000,00 |
| | | | Son CINCUENTA MIL EUROS por Ud. | |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|--------------------|-----------|
| 119 | M019 | Ud | Robot enfardador | |
| | | | Sin descomposición | 6.580,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 197,400 |
| | | | Total por Ud | 6.777,40 |

Son SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|-----|--------------|----------------------|---|-------|
| 120 | 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 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. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | |
| | mt16pxa010ab | 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 0,034 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. | 3,18 |
| | mt16png010d | 1,100 m ² | Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial. | 0,46 |
| | mt16aaa030 | 0,400 m | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | 0,12 |
| | mo054 | 0,142 h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 2,50 |
| | mo101 | 0,142 h | Ayudante montador de aislamientos. | 2,38 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,17 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,260 |
| | | | Total por m ² | 9,07 |

Son NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m².

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 121 | 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | | |
| | mt16pxa010ab | 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 0,034 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. | 2,890 | 3,18 |
| | mt16png010d | 1,100 m ² | Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial. | 0,420 | 0,46 |
| | mt16aaa030 | 0,400 m | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | 0,300 | 0,12 |
| | mo054 | 0,161 h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 17,630 | 2,84 |
| | mo101 | 0,161 h | Ayudante montador de aislamientos. | 16,730 | 2,69 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,290 | 0,19 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 9,480 | 0,280 |
| | | | Total por m ² | | 9,76 |

Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|--------|----------------|--|--|--|
| 122 | NAL010 | m ² | Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | | |
|-----|--------|----------------|--|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------------------|--|--------|-------|
| | mt16lra010b | 1,100 m ² | Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1. | 13,100 | 14,41 |
| | mt16png010d | 1,100 m ² | Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial. | 0,420 | 0,46 |
| | mt16aaa030 | 0,250 m | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | 0,300 | 0,08 |
| | mo054 | 0,076 h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 17,630 | 1,34 |
| | mo101 | 0,076 h | Ayudante montador de aislamientos. | 16,730 | 1,27 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 17,560 | 0,35 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 17,910 | 0,540 |
| | | | Total por m ² | | 18,45 |

Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|---------|----------------|--|--|--|
| 123 | QTM010b | m ² | <p>Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | | |
|-----|---------|----------------|--|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------------------|---|--------|-------|
| | mt13dcp010qlr | 1,050 m ² | Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios. | 46,070 | 48,37 |
| | mt13ccg030d | 3,000 Ud | Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela. | 0,500 | 1,50 |
| | mo051 | 0,073 h | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales. | 18,130 | 1,32 |
| | mo098 | 0,073 h | Ayudante montador de cerramientos industriales. | 16,430 | 1,20 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 52,390 | 1,05 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 53,440 | 1,600 |
| | | | Total por m ² | | 55,04 |
| | | | Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m ² . | | |
| 124 | RIP030 | 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. | | |
| | 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. | 3,470 | 0,43 |
| | mt27pir010a | 0,200 l | Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola. | 4,670 | 0,93 |
| | mo038 | 0,092 h | Oficial 1ª pintor. | 17,150 | 1,58 |
| | mo076 | 0,092 h | Ayudante pintor. | 16,730 | 1,54 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 4,480 | 0,09 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,570 | 0,140 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|---|-------------|----------------------|---|-------|
| Total por m ² | | | | 4,71 |
| Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m ² . | | | | |
| 125 | RPG010 | m ² | Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos. | |
| | mt28vye020 | 1,155 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. | 0,90 |
| | mt09pye010b | 0,012 m ³ | Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1. | 0,95 |
| | mt09pye010a | 0,003 m ³ | Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1. | 0,27 |
| | mt28vye010 | 0,215 m | Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos. | 0,08 |
| | mo033 | 0,283 h | Oficial 1 ^a yesero. | 4,85 |
| | mo071 | 0,189 h | Ayudante yesero. | 3,16 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,20 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,310 |
| Total por m ² | | | | 10,72 |

Son DIEZ EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m².

| | | | | |
|-----|-------------|----------------|---|------|
| 126 | RRY012 | m ² | Trasdosado directo, sistema W631.es, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac + Aluminio (XPE-BV) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perlfix. Incluso pasta de juntas Jointfiller 24H, cinta microperforada de papel. | |
| | mt12pik015d | 4,000 kg | Pasta de agarre Perlfix, 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. | 2,04 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------------------|---|--------|-------|
| | mt12ppk012g | 1,050 m ² | Placa transformada Polyplac + Aluminio (XPE-BV) 10+30 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 por una cara y una lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor por la otra. | 16,950 | 17,80 |
| | mt12pik010e | 0,505 kg | Pasta de juntas Jointfiller 24H, 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. | 1,070 | 0,54 |
| | mt12pck010a | 1,600 m | Cinta microperforada de papel de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963. | 0,030 | 0,05 |
| | mo053 | 0,270 h | Oficial 1ª montador de prefabricados interiores. | 17,630 | 4,76 |
| | mo100 | 0,270 h | Ayudante montador de prefabricados interiores. | 16,730 | 4,52 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 29,710 | 0,59 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 30,300 | 0,910 |
| | | | Total por m ² | | 31,21 |

Son TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|-------------|----------------|---|-------|------|
| 127 | RRY015 | m ² | Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS, cinta microperforada de papel. | | |
| | mt12pfk020b | 0,800 m | Canal 48/30 de acero galvanizado, según UNE-EN 14195. | 1,040 | 0,83 |
| | mt12pfk010b | 2,750 m | Montante 48/35 de acero galvanizado, según UNE-EN 14195. | 1,250 | 3,44 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| | mt12pck020b | 1,200 m | Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, 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 | 0,29 |
| | mt12ppk010eb | 1,050 m ² | Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. | 7,890 | 8,28 |
| | mt12ptk010cc | 19,950 Ud | Tornillo autoperforante TN 3,5x25. | 0,010 | 0,20 |
| | mt12pik010f | 0,679 kg | Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS, 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. | 1,070 | 0,73 |
| | mt12pck010a | 1,600 m | Cinta microperforada de papel de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963. | 0,030 | 0,05 |
| | mt12pck010d | 0,150 m | Cinta de papel con refuerzo metálico de 52 mm de anchura, según UNE-EN 14353. | 0,300 | 0,05 |
| | mo053 | 0,172 h | Oficial 1ª montador de prefabricados interiores. | 17,630 | 3,03 |
| | mo100 | 0,172 h | Ayudante montador de prefabricados interiores. | 16,730 | 2,88 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 19,780 | 0,40 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 20,180 | 0,610 |
| | | | Total por m ² | | 20,79 |

Son VEINTE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m².

128 RSA020 m² Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------------------|---|--------|-------|
| | mt09mcp200b | 4,000 kg | Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos. | 0,930 | 3,72 |
| | mt09bnc235a | 0,125 l | Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos. | 7,470 | 0,93 |
| | mt16pea020a | 0,100 m ² | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. | 0,950 | 0,10 |
| | mo020 | 0,077 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 1,20 |
| | mo113 | 0,096 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 1,41 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 7,360 | 0,15 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,510 | 0,230 |
| | | | Total por m ² | | 7,74 |

Son SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|-------------|----------------------|---|--------|------|
| 129 | RSB023 | m ² | Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base, CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m ²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. | | |
| | mt16pea020a | 0,100 m ² | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. | 0,950 | 0,10 |
| | mt09mal010j | 0,040 m ³ | Mortero autonivelante, Agilia Suelo C Base, CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, a base de cemento, para espesores de 4 a 10 cm, usado en nivelación de pavimentos. | 97,430 | 3,90 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|---------|--|--------------------------------|-------|
| | mt09bnc020a | 0,150 l | Líquido de curado incoloro formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros. | 5,970 | 0,90 |
| | mq06pym020 | 0,081 h | Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes. | 10,290 | 0,83 |
| | mo031 | 0,029 h | Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante. | 17,150 | 0,50 |
| | mo069 | 0,022 h | Ayudante aplicador de mortero autonivelante. | 16,730 | 0,37 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 6,600 | 0,13 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 6,730 | 0,200 |
| | | | | Total por m ² | 6,93 |

Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|-----------------|----------------------|--|--------------------------------|-------|
| 130 | RSG010 | m ² | Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. | | |
| | mt09mcr021a | 3,000 kg | Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris. | 0,230 | 0,69 |
| | mt18bde020af800 | 1,050 m ² | Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE. | 8,000 | 8,40 |
| | mt09mcp020bv | 0,180 kg | Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales. | 1,660 | 0,30 |
| | mo023 | 0,382 h | Oficial 1ª solador. | 17,150 | 6,55 |
| | mo061 | 0,191 h | Ayudante solador. | 16,730 | 3,20 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 19,140 | 0,38 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 19,520 | 0,590 |
| | | | | Total por m ² | 20,11 |

Son VEINTE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 131 | RSL010 | m ² | Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. | | |
| | mt16pnc020a | 1,100 m ² | Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; proporcionando una reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de 16 dB. | 0,430 | 0,47 |
| | mt16aaa030 | 0,440 m | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | 0,300 | 0,13 |
| | mt18lpg010ag | 1,050 m ² | Pavimento laminado, instalación con cola, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, espesor 7 mm y dimensiones 1200x190 mm, formado por: tablero base de HDF, laminado decorativo de pino de 0,2 mm y con capa superficial de protección plástica. Según UNE-EN 13329 y UNE-EN 14041. | 10,660 | 11,19 |
| | mt18mva070 | 0,050 l | Adhesivo, con clase de durabilidad D3 según UNE-EN 204. | 1,630 | 0,08 |
| | mo028 | 0,096 h | Oficial 1ª instalador de pavimentos laminados. | 17,150 | 1,65 |
| | mo066 | 0,077 h | Ayudante instalador de pavimentos laminados. | 16,730 | 1,29 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 14,810 | 0,30 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 15,110 | 0,450 |
| | | | Total por m ² | | 15,56 |

Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|-------------|----------|--|---------|--------|
| 132 | SAD005 | Ud | Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. | | |
| | mt30pas010d | 1,000 Ud | Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. | 144,530 | 144,53 |
| | mt30www005 | 0,036 Ud | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 6,000 | 0,22 |
| | mo008 | 1,252 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 20,22 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 164,970 | 3,30 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|-------------|-------|
|------|--------|----|-------------|-------|

| | | | | |
|--|---------|-------------------|---------|-------|
| | 3,000 % | Costes indirectos | 168,270 | 5,050 |
|--|---------|-------------------|---------|-------|

| | | | | |
|--|--|--------------------|--|--------|
| | | Total por Ud | | 173,32 |
|--|--|--------------------|--|--------|

Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|-----|--------------|----------|---|-----------|
| 133 | SAI001 | Ud | Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas. | |
| | mt30ixp030a | 1,000 Ud | Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm; incluso tornillos de seguridad de acero inoxidable. | 1.112,010 |
| | mt30asp050aa | 1,000 Ud | Asiento y tapa de inodoro, de madera. | 62,000 |
| | mt3011a020 | 1,000 Ud | Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado. | 14,500 |
| | mt38tew010a | 1,000 Ud | Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro. | 2,850 |
| | mt30www005 | 0,012 Ud | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 6,000 |
| | mo008 | 1,480 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1.215,330 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.239,640 |
| | | | Total por Ud | 1.276,83 |

Son MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

| | | | |
|-----|--------|----|---|
| 134 | SAL005 | Ud | Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. |
|-----|--------|----|---|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|--------------|----------|---|---------|--------|
| | mt30lps040ab | 1,000 Ud | Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, con juego de fijación, según UNE 67001. | 100,880 | 100,88 |
| | mt36www005d | 1,000 Ud | Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta 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. | 46,310 | 46,31 |
| | mt30www005 | 0,012 Ud | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 6,000 | 0,07 |
| | mo008 | 1,252 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 20,22 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 167,480 | 3,35 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 170,830 | 5,120 |
| Total por Ud | | | | | 175,95 |

Son CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------------|----------|--|--------|-------|
| 135 | SAU001 | Ud | Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. | | |
| | mt30uag020b | 1,000 Ud | Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, con juego de fijación mural de acero, según UNE 67001. | 48,500 | 48,50 |
| | mt31gtg030a | 1,000 Ud | Grifería temporizada para urinario, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm, con enlace cromado. | 70,870 | 70,87 |
| | mt36www005b | 1,000 Ud | Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, 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. | 11,410 | 11,41 |
| | mt30www005 | 0,012 Ud | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 6,000 | 0,07 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------|----|-------------|---------------------------------|--------|
| | mo008 | | 1,480 h | Oficial 1ª fontanero. | 23,90 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,10 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,740 |
| | | | | Total por Ud | 162,59 |

Son CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------|----|----------|--------------------|---------|
| 136 | SL001 | Ud | pH-metro | | |
| | | | | Sin descomposición | 400,000 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,000 |
| | | | | Total por Ud | 412,00 |

Son CUATROCIENTOS DOCE EUROS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------|----|---------------|--------------------|--------|
| 137 | SL002 | Ud | Refractómetro | | |
| | | | | Sin descomposición | 30,000 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,900 |
| | | | | Total por Ud | 30,90 |

Son TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------|----|---------|--------------------|--------|
| 138 | SL003 | Ud | Bureta | | |
| | | | | Sin descomposición | 12,000 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,360 |
| | | | | Total por Ud | 12,36 |

Son DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------|----|----------|--------------------|-------|
| 139 | SL004 | Ud | Probetas | | |
| | | | | Sin descomposición | 7,900 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,240 |
| | | | | Total por Ud | 8,14 |

Son OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|-------------|----------------------|--|-----------|
| 140 | SL005 | Ud | Pipeta | |
| | | | Sin descomposición | 4,300 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,300 |
| | | | Total por Ud | 0,130 |
| | | | | 4,43 |
| | | | Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud. | |
| 141 | SL006 | Ud | Matraces | |
| | | | Sin descomposición | 20,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 20,000 |
| | | | Total por Ud | 0,600 |
| | | | | 20,60 |
| | | | Son VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud. | |
| 142 | SL007 | Ud | Vasos de precipitados | |
| | | | Sin descomposición | 12,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,000 |
| | | | Total por Ud | 0,360 |
| | | | | 12,36 |
| | | | Son DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud. | |
| 143 | SL008 | Ud | Viscosímetro | |
| | | | Sin descomposición | 2.300,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 2.300,000 |
| | | | Total por Ud | 69,000 |
| | | | | 2.369,00 |
| | | | Son DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS por Ud. | |
| 144 | SNG010 | Ud | Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 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 | 2,315 m ² | Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor. | 86,380 |
| | | | | 199,97 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|---------------|----------|---|--------------------|--------|
| | mt19ewa030sec | 4,700 m | Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 3 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón. | 15,000 | 70,50 |
| | mt19ewa010o | 1,000 Ud | Formación de hueco en encimera de gres porcelánico. | 33,010 | 33,01 |
| | mt19ewa020 | 3,500 Ud | Material auxiliar para anclaje de encimera. | 10,600 | 37,10 |
| | mt19egl035 | 0,047 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. | 14,550 | 0,68 |
| | mo011 | 5,261 h | Oficial 1ª montador. | 18,130 | 95,38 |
| | mo080 | 5,478 h | Ayudante montador. | 16,430 | 90,00 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 526,640 | 10,53 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 537,170 | 16,120 |
| | | | | Total por Ud | 553,29 |

Son QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------|---------|-------------------|--------------------|---------|
| 145 | S0001 | Ud | Mesa comedor | | |
| | | | | Sin descomposición | 112,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 112,000 | 3,360 |
| | | | | Total por Ud | 115,36 |

Son CIENTO QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------|---------|-------------------|--------------------|---------|
| 146 | S0002 | Ud | Mesa reuniones | | |
| | | | | Sin descomposición | 400,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 400,000 | 12,000 |
| | | | | Total por Ud | 412,00 |

Son CUATROCIENTOS DOCE EUROS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------|---------|-------------------|--------------------|--------|
| 147 | S0003 | Ud | Mesa de oficina | | |
| | | | | Sin descomposición | 89,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 89,000 | 2,670 |
| | | | | Total por Ud | 91,67 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|---|---------------------|
| | | | Son NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud. | |
| 148 | S0004 | Ud | Mesa de trabajo | |
| | | | Sin descomposición | 159,592 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 159,592 4,788 |
| | | | Total por Ud | 164,38 |
| | | | Son CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud. | |
| 149 | S0005 | Ud | Mesa de laboratorio | |
| | | | Sin descomposición | 1.500,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.500,000 45,000 |
| | | | Total por Ud | 1.545,00 |
| | | | Son MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS por Ud. | |
| 150 | S0006 | Ud | Mesa de pesaje | |
| | | | Sin descomposición | 92,880 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 92,880 2,790 |
| | | | Total por Ud | 95,67 |
| | | | Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud. | |
| 151 | S0007 | Ud | Silla de oficina | |
| | | | Sin descomposición | 60,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 60,000 1,800 |
| | | | Total por Ud | 61,80 |
| | | | Son SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud. | |
| 152 | S0008 | Ud | Silla sala reuniones | |
| | | | Sin descomposición | 20,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 20,000 0,600 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|--|---------|
| | | | Total por Ud | 20,60 |
| | | | Son VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud. | |
| 153 | S0009 | Ud | Silla laboratorio | |
| | | | Sin descomposición | 43,320 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 43,320 |
| | | | Total por Ud | 44,62 |
| | | | Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud. | |
| 154 | S0010 | Ud | Silla comedor | |
| | | | Sin descomposición | 12,450 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,450 |
| | | | Total por Ud | 12,82 |
| | | | Son DOCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud. | |
| 155 | S0011 | Ud | Armario archivador | |
| | | | Sin descomposición | 187,590 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 187,590 |
| | | | Total por Ud | 193,22 |
| | | | Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud. | |
| 156 | S0012 | Ud | Estantería limpieza | |
| | | | Sin descomposición | 90,700 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 90,700 |
| | | | Total por Ud | 93,42 |
| | | | Son NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud. | |
| 157 | S0013 | Ud | Estanterías de paletización | |
| | | | Sin descomposición | 303,400 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------|----|---|-----------|-----------|
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 303,400 | 9,100 |
| | | | Total por Ud | | 312,50 |
| | | | Son TRESCIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud. | | |
| 158 | SU001 | Ud | Frigorífico | | |
| | | | Sin descomposición | | 120,870 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 120,870 | 3,630 |
| | | | Total por Ud | | 124,50 |
| | | | Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud. | | |
| 159 | SU002 | Ud | Microondas | | |
| | | | Sin descomposición | | 50,000 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 50,000 | 1,500 |
| | | | Total por Ud | | 51,50 |
| | | | Son CINCuenta Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud. | | |
| 160 | SU003 | Ud | Máquina de café | | |
| | | | Sin descomposición | | 1.415,080 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 1.415,080 | 42,450 |
| | | | Total por Ud | | 1.457,53 |
| | | | Son MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud. | | |
| 161 | SU004 | Ud | Ordenador | | |
| | | | Sin descomposición | | 500,000 |
| | | | 3,000 % Costes indirectos | 500,000 | 15,000 |
| | | | Total por Ud | | 515,00 |
| | | | Son QUINIENTOS QUINCE EUROS por Ud. | | |
| 162 | SU005 | Ud | Horno laboratorio | | |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|-------------|----------|---|-------------------|
| | | | Sin descomposición | 500,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 500,000 15,000 |
| | | | Total por Ud | 515,00 |
| | | | Son QUINIENTOS QUINCE EUROS por Ud. | |
| 163 | SU006 | Ud | Proyector | |
| | | | Sin descomposición | 300,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 300,000 9,000 |
| | | | Total por Ud | 309,00 |
| | | | Son TRESCIENTOS NUEVE EUROS por Ud. | |
| 164 | SVB010 | Ud | Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura. | |
| | mt45bvg010a | 2,000 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. | 67,500 135,00 |
| | mo011 | 0,114 h | Oficial 1ª montador. | 18,130 2,07 |
| | mo080 | 0,114 h | Ayudante montador. | 16,430 1,87 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 138,940 2,78 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 141,720 4,250 |
| | | | Total por Ud | 145,97 |
| | | | Son CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud. | |
| 165 | SVT010 | Ud | Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. | |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|-------------|----------|---|---------|--------|
| | mt45tvg010b | 2,000 Ud | Taquilla modular para vestuario, de 400 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. | 160,000 | 320,00 |
| | mo011 | 0,228 h | Oficial 1ª montador. | 18,130 | 4,13 |
| | mo080 | 0,228 h | Ayudante montador. | 16,430 | 3,75 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 327,880 | 6,56 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 334,440 | 10,030 |
| Total por Ud | | | | | 344,47 |

Son TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 166 | UAI010 | m | Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. | | |
| | mt10hmf010Mm | 0,189 m ³ | Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. | 73,130 | 13,82 |
| | mt04lma010b | 74,000 Ud | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 0,230 | 17,02 |
| | mt08aaa010a | 0,015 m ³ | Agua. | 1,500 | 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. | 32,250 | 1,68 |
| | 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. | 39,800 | 1,19 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------|---|-------------------|--------|
| | mt11rej020a | 2,000 Ud | Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de anchura y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433. | 8,440 | 16,88 |
| | mt11var120b | 0,200 Ud | Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro. | 37,310 | 7,46 |
| | mo041 | 1,518 h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 17,540 | 26,63 |
| | mo087 | 1,049 h | Ayudante construcción de obra civil. | 16,430 | 17,24 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 101,940 | 2,04 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 103,980 | 3,120 |
| | | | | Total por m | 107,10 |

Son CIENTO SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|-----|---------------|----------------------|---|---------|-------|
| 167 | UAP010 | Ud | Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 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. | | |
| | mt10haf010psc | 0,675 m ³ | Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 106,450 | 71,85 |
| | mt07ame010n | 2,250 m ² | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 3,230 | 7,27 |
| | mt10hmf010kn | 0,466 m ³ | Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 101,650 | 47,37 |
| | mt04lma010b | 220,000 Ud | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 0,230 | 50,60 |
| | mt08aaa010a | 0,081 m ³ | Agua. | 1,500 | 0,12 |
| | mt09mif010ca | 0,331 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. | 32,250 | 10,67 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------------------|--------|
| | mt09mif0101a | 0,118 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. | 39,800 | 4,70 |
| | 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/cm ² , para formación de pozo de registro. | 39,590 | 39,59 |
| | 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/cm ² , para formación de pozo de registro. | 55,920 | 55,92 |
| | mt46thbl10b | 0,007 kg | Lubricante para unión con junta elástica, en pozos de registro prefabricados. | 2,810 | 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. | 85,000 | 85,00 |
| | mt46phm050 | 4,000 Ud | Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917. | 4,650 | 18,60 |
| | mq04cag010a | 0,234 h | Camión con grúa de hasta 6 t. | 49,450 | 11,57 |
| | mo041 | 7,035 h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 17,540 | 123,39 |
| | mo087 | 4,822 h | Ayudante construcción de obra civil. | 16,430 | 79,23 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 605,900 | 12,12 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 618,020 | 18,540 |
| | | | | Total por Ud | 636,56 |

Son SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------------------|---------------|----------------------|--|--------|-------|
| 168 | UCM010 | m ² | Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor. | | |
| | mt10hmf011fb | 0,010 m ³ | Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, fabricado en central | 56,230 | 0,56 |
| | mt10haf010nga | 0,100 m ³ | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 65,500 | 6,55 |
| | mt07aco010g | 4,000 kg | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 0,620 | 2,48 |
| | mt07aco020a | 0,800 Ud | Separador homologado para cimentaciones. | 0,130 | 0,10 |
| | mt07ala010m | 17,500 kg | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, marquesinas, para aplicaciones estructurales, incluso placas de anclaje a cimentación, correas y piezas especiales. | 1,330 | 23,28 |
| | mt27pfi010 | 0,167 l | Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc. | 4,800 | 0,80 |
| | mt13ccg010a | 1,050 m ² | Chapa perfilada de acero galvanizado, espesor 0,6 mm. | 6,250 | 6,56 |
| | mt13ccg030d | 3,000 Ud | Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela. | 0,500 | 1,50 |
| | mq01ret020b | 0,117 h | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 36,430 | 4,26 |
| | mq08sol010 | 0,012 h | Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente. | 7,370 | 0,09 |
| | mq08sol020 | 0,012 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,090 | 0,04 |
| | mo042 | 0,032 h | Oficial 1ª estructurista. | 18,420 | 0,59 |
| | mo089 | 0,032 h | Ayudante estructurista. | 17,250 | 0,55 |
| | mo018 | 0,216 h | Oficial 1ª cerrajero. | 15,880 | 3,43 |
| | mo059 | 0,216 h | Ayudante cerrajero. | 15,340 | 3,31 |
| | % | 4,000 % | Costes directos complementarios | 54,100 | 2,16 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 56,260 | 1,690 |
| Total por m ² | | | | | 57,95 |

Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------|--|--------------------|--------|
| 169 | UIV010 | Ud | Suministro y montaje de farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 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 decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, acoplada al soporte. | | |
| | mt34www020 | 1,000 Ud | Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido. | 73,900 | 73,90 |
| | mt34www040 | 1,000 Ud | Caja de conexión y protección, con fusibles. | 6,010 | 6,01 |
| | mt34www050 | 4,000 m | Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² . | 0,420 | 1,68 |
| | mt35ttc010b | 2,000 m | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 2,810 | 5,62 |
| | mt35tte010a | 1,000 Ud | Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. | 16,000 | 16,00 |
| | mt34xes010a | 1,000 Ud | Columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 mm de altura, acabado pintado. Según UNE-EN 40-5. | 141,990 | 141,99 |
| | mt34est030a | 1,000 Ud | Luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, para acoplar al soporte. | 99,390 | 99,39 |
| | mq04cag010c | 0,199 h | Camión con grúa de hasta 12 t. | 58,550 | 11,65 |
| | mo003 | 0,763 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 12,32 |
| | mo102 | 0,763 h | Ayudante electricista. | 15,260 | 11,64 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 380,200 | 7,60 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 387,800 | 11,630 |
| | | | | Total por Ud | 399,43 |

Son TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 170 | UVM010 | m | Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. | | |
| | mt03bhe010aa | 15,800 Ud | Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3. | 0,580 | 9,16 |
| | mt08aaa010a | 0,004 m ³ | Agua. | 1,500 | 0,01 |
| | mt09mif010cb | 0,013 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. | 29,500 | 0,38 |
| | mq06mms010 | 0,058 h | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 1,730 | 0,10 |
| | mo041 | 1,344 h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 17,540 | 23,57 |
| | mo087 | 0,674 h | Ayudante construcción de obra civil. | 16,430 | 11,07 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 44,290 | 0,89 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 45,180 | 1,360 |
| | | | Total por m | | 46,54 |

Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|-----|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 171 | UVP010 | Ud | Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática. | | |
| | mt10hmf010Nm | 0,135 m ³ | Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central. | 74,870 | 10,11 |
| | mt08aaa010a | 0,031 m ³ | Agua. | 1,500 | 0,05 |
| | mt09mif010ca | 0,169 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. | 32,250 | 5,45 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|--------------|----------------------|---|-----------|----------|
| | mt26vpc010f | 9,000 m ² | Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería metálica con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1. | 275,620 | 2.480,58 |
| | mt26egm010pc | 1,000 Ud | Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera de hasta 400 kg de peso. | 475,000 | 475,00 |
| | mt26egm012 | 1,000 Ud | Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje. | 305,000 | 305,00 |
| | mo041 | 5,853 h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 17,540 | 102,66 |
| | mo087 | 6,355 h | Ayudante construcción de obra civil. | 16,430 | 104,41 |
| | mo018 | 2,564 h | Oficial 1ª cerrajero. | 15,880 | 40,72 |
| | mo059 | 2,564 h | Ayudante cerrajero. | 15,340 | 39,33 |
| | mo003 | 5,575 h | Oficial 1ª electricista. | 16,150 | 90,04 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3.653,350 | 73,07 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3.726,420 | 111,790 |
| Total por Ud | | | | | 3.838,21 |

Son TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|--------------|----------------------|--|---------|--------|
| 172 | UVP010b | Ud | Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual. | | |
| | mt08aaa010a | 0,007 m ³ | Agua. | 1,500 | 0,01 |
| | mt09mif010ca | 0,038 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. | 32,250 | 1,23 |
| | mt26vpc020a | 2,000 m ² | Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica. Según UNE-EN 13241-1. | 409,730 | 819,46 |
| | mo041 | 1,226 h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 17,540 | 21,50 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|--------|---------|--------------------------------------|---------|--------|
| | mo087 | 1,338 h | Ayudante construcción de obra civil. | 16,430 | 21,98 |
| | mo018 | 0,401 h | Oficial 1ª cerrajero. | 15,880 | 6,37 |
| | mo059 | 0,401 h | Ayudante cerrajero. | 15,340 | 6,15 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 876,700 | 17,53 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 894,230 | 26,830 |
| Total por Ud | | | | | 921,06 |

Son NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------|----------------------|---|--------|-------|
| 173 | UXC020 | m ² | Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico. | | |
| | mt10hmf010Lm | 0,105 m ³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 56,230 | 5,90 |
| | mt09wnc011ca | 3,000 kg | Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos. | 0,450 | 1,35 |
| | mq06vib020 | 0,019 h | Regla vibrante de 3 m. | 4,670 | 0,09 |
| | mo041 | 0,242 h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 17,540 | 4,24 |
| | mo087 | 0,358 h | Ayudante construcción de obra civil. | 16,430 | 5,88 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 17,460 | 0,35 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 17,810 | 0,530 |
| Total por m ² | | | | | 18,34 |

Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m².

| | | | | | |
|-----|-------------|----------------------|---|-------|------|
| 174 | YCR010 | m | Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. | | |
| | mt07ame010n | 2,300 m ² | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 3,230 | 7,43 |
| | mt50spv030a | 0,371 m | Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro. | 3,140 | 1,16 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|------------|----------|--------------------------------------|--------|-------|
| | mt50sph020 | 0,008 kg | Puntas planas de acero de 20x100 mm. | 0,840 | 0,01 |
| | mo119 | 0,117 h | Oficial 1ª Seguridad y Salud. | 17,540 | 2,05 |
| | mo120 | 0,117 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 | 1,89 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 12,540 | 0,25 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,790 | 0,380 |
| | | | Total por m | | 13,17 |

Son TRECE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m.

| | | | | | |
|-----|-------------|----------|--|--------|-------|
| 175 | YCU010 | 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, amortizable en 3 usos. | | |
| | mt41ixi010a | 0,333 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. | 41,830 | 13,93 |
| | mo120 | 0,116 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 | 1,87 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 15,800 | 0,32 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 16,120 | 0,480 |
| | | | Total por Ud | | 16,60 |

Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|--------|---------|---|---------|---------|
| 176 | 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 | 15,000 |
| | | | Total por Ud | | 515,00 |

Son QUINIENTOS QUINCE EUROS por Ud.

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|--------------------|------------|----------|--|---------|--------|
| 177 | YMM010 | Ud | Suministro y colocación de 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. | | |
| | mt50eca010 | 1,000 Ud | Botiquín de urgencia 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, con tornillos y tacos para fijar al paramento. | 96,160 | 96,16 |
| | mol20 | 0,203 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 | 3,28 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 99,440 | 1,99 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 101,430 | 3,040 |
| Total por Ud | | | | | 104,47 |

Son CIENTO CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|--------------------|-------------|----------|--|---------|--------|
| 178 | YPA010 | Ud | Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | | |
| | mt50ica010c | 1,000 Ud | Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra. | 102,470 | 102,47 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 102,470 | 2,05 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 104,520 | 3,140 |
| Total por Ud | | | | | 107,66 |

Son CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|-------------|----------|---|---------|--------|
| 179 | YPC005 | Ud | Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. | | |
| | mt50cas005a | 1,000 Ud | Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. | 128,000 | 128,00 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 128,000 | 2,56 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 130,560 | 3,920 |
| | | | Total por Ud | | 134,48 |

Son CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|-------------|----------|---|---------|--------|
| 180 | YPM010 | Ud | Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. | | |
| | mt50mca050 | 0,330 Ud | Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado. | 75,580 | 24,94 |
| | mt50mca010a | 1,000 Ud | Percha para vestuarios y/o aseos. | 6,490 | 6,49 |
| | mt50mca070 | 0,500 Ud | Banco de madera para 5 personas. | 89,250 | 44,63 |
| | mt50mca010b | 1,000 Ud | Espejo para vestuarios y/o aseos. | 11,900 | 11,90 |
| | mt50mca020a | 0,330 Ud | Portarrollos industrial de acero inoxidable. | 26,440 | 8,73 |
| | mt50mca020b | 0,330 Ud | Jabonera industrial de acero inoxidable. | 25,280 | 8,34 |
| | mo120 | 0,584 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 | 9,44 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 114,470 | 2,29 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 116,760 | 3,500 |
| | | | Total por Ud | | 120,26 |

Son CIENTO VEINTE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|--------|----|--|--|--|
| 181 | YPX010 | Ud | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | |
|-----|--------|----|--|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|--------------------|---------------------|
| | | | Sin descomposición | 1.000,000 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.000,000 30,000 |
| | | | Total por Ud | 1.030,00 |

Son MIL TREINTA EUROS por Ud.

| | | | | |
|-----|-------------|----------|--|----------------|
| 182 | YSM005 | m | Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | |
| | mt50ba1010n | 1,000 m | Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro. | 0,100 0,10 |
| | mt07aco010g | 0,310 kg | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 0,620 0,19 |
| | mt50spr045 | 0,163 Ud | Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras. | 0,080 0,01 |
| | mo120 | 0,139 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 2,25 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 2,550 0,05 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 2,600 0,080 |
| | | | Total por m | 2,68 |

Son DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

| | | | | |
|-----|-------------|----------|---|----------------|
| 183 | 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. | 10,750 3,58 |
| | mt50spr046 | 6,000 Ud | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,030 0,18 |
| | mo120 | 0,234 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 3,78 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 7,540 0,15 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 7,690 0,230 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|----|-------------|-------|
|------|--------|----|-------------|-------|

Total por Ud: 7,92

Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|-----|--------------|----------|--|--------------------------|
| 184 | YSS030 | Ud | Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | |
| | mt50les030fa | 0,333 Ud | Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. | 1,02 |
| | mt50spr046 | 4,000 Ud | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,12 |
| | mo120 | 0,144 h | Peón Seguridad y Salud. | 2,33 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,07 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,110 |
| | | | | Total por Ud: 3,65 |

Son TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|-----|--------------|----------|--|--------------------------|
| 185 | 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. | 1,02 |
| | mt50spr046 | 4,000 Ud | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,12 |
| | mo120 | 0,144 h | Peón Seguridad y Salud. | 2,33 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,07 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,110 |
| | | | | Total por Ud: 3,65 |

Son TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|-----|--------|----|--|--|
| 186 | YSS032 | Ud | Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | |
|-----|--------|----|--|--|

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | | Total |
|------|--------------|----------|--|--------|-------|
| | mt50les030vb | 0,333 Ud | Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. | 3,050 | 1,02 |
| | mt50spr046 | 4,000 Ud | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,030 | 0,12 |
| | mo120 | 0,144 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 | 2,33 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,470 | 0,07 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3,540 | 0,110 |
| | | | Total por Ud | | 3,65 |

Son TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|--------------|----------|--|--------|-------|
| 187 | YSS033 | Ud | Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | | |
| | mt50les030Dc | 0,333 Ud | Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. | 4,150 | 1,38 |
| | mt50spr046 | 4,000 Ud | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,030 | 0,12 |
| | mo120 | 0,144 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 | 2,33 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,830 | 0,08 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3,910 | 0,120 |
| | | | Total por Ud | | 4,03 |

Son CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | | |
|-----|--------------|----------|--|--------|------|
| 188 | YSS034 | Ud | Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | | |
| | mt50les030Lc | 0,333 Ud | Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. | 4,150 | 1,38 |
| | mt50spr046 | 4,000 Ud | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,030 | 0,12 |
| | mo120 | 0,144 h | Peón Seguridad y Salud. | 16,160 | 2,33 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,830 | 0,08 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

DOCUMENTO I. MEMORIA
ANEJO 16. Justificación de precios

| Num. | Código | Ud | Descripción | Total |
|------|--------|---------|--------------------|-------|
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,120 |
| | | | Total por Ud | 4,03 |

Son CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud.

| | | | | |
|-----|--------------|----------|---|-------|
| 189 | YSV010 | Ud | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. | |
| | mt50les010ba | 0,200 Ud | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. | 6,47 |
| | mt50les050a | 0,200 Ud | Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra. | 1,58 |
| | mo120 | 0,175 h | Peón Seguridad y Salud. | 2,83 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,22 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,330 |
| | | | Total por Ud | 11,43 |

Son ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

MEMORIA

Anejo 17. Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE ANEJO 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| | |
|---|----|
| 1. Memoria | 1 |
| 1.1. Introducción | 1 |
| 1.1.1. Justificación | 1 |
| 1.1.2. Objeto | 1 |
| 1.1.3. Contenido | 2 |
| 1.1.4. Ámbito de aplicación | 3 |
| 1.1.5. Variaciones | 3 |
| 1.1.6. Agentes intervinientes | 3 |
| 1.2. Datos identificativos de la obra | 4 |
| 1.2.1. Datos generales | 4 |
| 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra | 4 |
| 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra | 4 |
| 1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno | 4 |
| 1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra | 4 |
| 1.4.1. Vallado del solar | 4 |
| 1.4.2. Señalización de accesos | 4 |
| 1.5. Instalación eléctrica provisional de obra | 5 |
| 1.6. Otras instalaciones provisionales de obra | 5 |
| 1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores | 5 |
| 1.7.1. Vestuarios | 5 |
| 1.7.2. Aseos | 5 |
| 1.7.3. Comedor | 6 |
| 1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios | 7 |
| 1.8.1. Medios de auxilio en obra | 7 |
| 1.8.2. Medidas en caso de emergencia | 8 |
| 1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista | 8 |
| 1.8.4. Llamadas en caso de emergencia | 8 |
| 1.9. Instalación contra incendios | 9 |
| 1.9.1. Cuadro eléctrico | 10 |
| 1.9.2. Zonas de almacenamiento | 10 |
| 1.9.3. Casetas de obra | 11 |
| 1.9.4. Trabajos de soldadura | 11 |
| 1.10. Señalización e iluminación de seguridad | 11 |

| | |
|--|----|
| 1.10.1. Señalización..... | 11 |
| 1.11. Riesgos laborales..... | 12 |
| 1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra..... | 12 |
| 1.11.2. Relación de riesgos evitables..... | 15 |
| 1.11.3. Relación de riesgos no evitables..... | 15 |
| 1.12. Trabajos que implican riesgos especiales..... | 16 |
| 1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento..... | 16 |
| 2. Pliego de condiciones particulares..... | 17 |
| 2.1. Introducción..... | 18 |
| 2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra..... | 18 |
| 2.2.1. Y. Seguridad y salud..... | 18 |
| 2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades..... | 28 |
| 2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas..... | 28 |
| 2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad..... | 29 |
| 2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución..... | 29 |
| 2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra..... | 30 |
| 2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra..... | 30 |
| 2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios..... | 31 |
| 2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas..... | 31 |
| 2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra..... | 31 |
| 2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores..... | 31 |
| 2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra..... | 33 |
| 2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra..... | 36 |
| 2.4.1. Promotor de las obras..... | 36 |
| 2.4.2. Contratista..... | 36 |
| 2.4.3. Subcontratista..... | 37 |
| 2.4.4. Trabajador autónomo..... | 37 |
| 2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena..... | 38 |
| 2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción..... | 38 |
| 2.4.7. Proyectista..... | 38 |
| 2.4.8. Dirección facultativa..... | 38 |

| | |
|---|----|
| 2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución | 38 |
| 2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra..... | 39 |
| 2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra | 39 |
| 2.5.1. Estudio de seguridad y salud | 39 |
| 2.5.2. Plan de seguridad y salud..... | 39 |
| 2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud | 40 |
| 2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo | 40 |
| 2.5.5. Libro de incidencias | 40 |
| 2.5.6. Libro de órdenes..... | 41 |
| 2.5.7. Libro de visitas | 41 |
| 2.5.8. Libro de subcontratación | 41 |
| 2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud..... | 41 |
| 2.6.1. Mediciones y presupuestos | 41 |
| 2.6.2. Certificaciones..... | 41 |
| 2.6.3. Disposiciones Económicas | 42 |
| 2.7. Condiciones técnicas | 42 |
| 2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales..... | 43 |
| 2.7.2. Medios de protección individual | 43 |
| 2.7.3. Medios de protección colectiva | 45 |
| 2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra..... | 47 |
| 2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra..... | 48 |
| 2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores | 48 |
| 2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios | 49 |
| 2.7.8. Instalación contra incendios | 49 |
| 2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad..... | 49 |
| 2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas | 51 |
| 2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas..... | 51 |
| 2.7.12. Exposición al ruido | 51 |
| 2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación..... | 51 |
| 3. Presupuesto ejecución material | 52 |

| | |
|---|----|
| ANEJO: FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS..... | 56 |
| 1. Introducción..... | 56 |
| 2. Maquinaria..... | 57 |
| 2.1. <i>Maquinaria en general</i> | 58 |
| 2.2. <i>Maquinaria móvil con conductor</i> | 59 |
| 3. Equipos auxiliares..... | 64 |
| 3.1. <i>Escalera manual de apoyo</i> | 64 |
| 3.2. <i>Escalera manual de tijera</i> | 66 |
| 3.3. <i>Eslinga de cable de acero</i> | 68 |
| 3.4. <i>Carretilla manual</i> | 69 |
| 3.5. <i>Puntal metálico</i> | 70 |
| 3.6. <i>Maquinillo</i> | 71 |
| 3.7. <i>Andamio de borriquetas</i> | 73 |
| 3.8. <i>Andamio de mechinales</i> | 75 |
| 3.9. <i>Transpaleta</i> | 76 |
| 4. Herramientas manuales..... | 78 |
| 4.1. <i>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas</i> | 79 |
| 4.2. <i>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa</i> | 80 |
| 4.3. <i>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves</i> | 81 |
| 4.4. <i>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras</i> | 82 |
| 4.5. <i>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles</i> | 83 |
| 4.6. <i>Herramientas manuales para raspar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores</i> | 83 |
| 5. Protecciones colectivas..... | 84 |
| 5.1. <i>Vallado provisional de solar con malla electrosoldada</i> | 85 |
| 5.2. <i>Extintor</i> | 86 |
| 5.3. <i>Cinta de señalización con soportes hincados al terreno</i> | 87 |
| 5.4. <i>Señal provisional de obra</i> | 88 |
| 6. Oficios previstos..... | 88 |
| 6.1. <i>Mano de obra en general</i> | 89 |
| 6.2. <i>Seguridad y Salud</i> | 92 |
| 7. Unidades de obra..... | 93 |
| 7.1. <i>Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos</i> | 94 |
| 7.2. <i>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos</i> | 97 |

| | |
|---|-----|
| 7.3. Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación con bandeja vibrante de guiado manual. | 99 |
| 7.4. Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. | 100 |
| 7.5. Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual. | 102 |
| 7.6. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado. | 103 |
| 7.7. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo. | 106 |
| 7.8. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. | 110 |
| 7.9. Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica. | 111 |
| 7.10. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión. | 113 |
| 7.11. Acero corrugado para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. | 114 |
| 7.12. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación. | 115 |
| 7.13. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión. . | 117 |
| 7.14. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión. | 117 |
| 7.15. Placa de anclaje de acero en perfil plano, con rigidizadores, con pernos soldados de acero corrugado. | 119 |
| 7.16. Acero en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas. | 119 |
| 7.17. Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con pegamento de cola preparado y yeso, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda de poliestireno expandido elastificado. | 123 |
| 7.18. Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel. | 126 |
| 7.19. Termo eléctrico. | 129 |
| 7.20. Regulación y control centralizado. | 130 |
| 7.21. Fancoil de techo BHW 410 "HITECSA", sistema de dos tubos, con distribución por conductos. | 131 |
| 7.22. Fancoil de techo BSW 70 "HITECSA", sistema de dos tubos, con distribución por conductos. | 131 |
| 7.23. Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio. | 132 |

| | |
|---|-----|
| 7.24. Rejilla de impulsión. | 133 |
| 7.25. Rejilla de retorno. | 134 |
| 7.26. Rejilla de intemperie..... | 134 |
| 7.27. Punto de llenado formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | 134 |
| 7.28. Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | 135 |
| 7.29. Punto de vaciado formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), para climatización, colocado superficialmente. | 136 |
| 7.30. Unidad aire-agua bomba de calor, para instalación en exterior. | 137 |
| 7.31. Control centralizado para sistema solar térmico. | 138 |
| 7.32. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. | 138 |
| 7.33. Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento..... | 139 |
| 7.34. Cable unipolar de aluminio XZ1 (S), con aislamiento..... | 139 |
| 7.35. Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento. | 139 |
| 7.36. Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección..... | 140 |
| 7.37. Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección..... | 140 |
| 7.38. Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | 141 |
| 7.39. Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión..... | 141 |
| 7.40. Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B. | 141 |
| 7.41. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado. | 142 |
| 7.42. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada). | 142 |
| 7.43. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo. | 143 |
| 7.44. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. | 144 |
| 7.45. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5..... | 147 |

| | |
|--|-----|
| 7.46. Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. | 148 |
| 7.47. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5..... | 149 |
| 7.48. Llave de paso..... | 149 |
| 7.49. Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada..... | 150 |
| 7.50. Luminaria; instalación en superficie. | 150 |
| 7.51. Luminaria; instalación suspendida..... | 150 |
| 7.52. Alumbrado de emergencia en zonas comunes instalación en superficie..... | 150 |
| 7.53. Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente..... | 151 |
| 7.54. Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente..... | 151 |
| 7.55. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada..... | 151 |
| 7.56. Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo. | 152 |
| 7.57. Sombrerete de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo..... | 153 |
| 7.58. Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües. | 154 |
| 7.59. Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües..... | 155 |
| 7.60. Colector suspendido de PVC, serie B unión pegada con adhesivo..... | 156 |
| 7.61. Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, sin premarco..... | 157 |
| 7.62. Puerta interior abatible, de acero galvanizado de una hoja. | 158 |
| 7.63. Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor Temp.lite, con calzos y sellado continuo..... | 160 |
| 7.64. Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno, preparado para recibir una solera de hormigón. | 161 |
| 7.65. Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno, preparado para recibir una solera de hormigón. | 162 |
| 7.66. Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, cubierto con film de polietileno. | 163 |
| 7.67. Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34 "ISOVER", acabado con mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER". | 164 |

| | |
|---|-----|
| 7.68. Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, situado a una altura menor de 4 m, formado por placa de aglomerado de corcho expandido. | 165 |
| 7.69. Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%. | 167 |
| 7.70. Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, sin junta, cantoneras de PVC, y ángulos de PVC. ... | 168 |
| 7.71. Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos. | 170 |
| 7.72. Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado, sistema W631.es "KNAUF". | 171 |
| 7.73. Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado, sistema W631.es "KNAUF". | 173 |
| 7.74. Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. | 176 |
| 7.75. Base para pavimento interior, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", vertido con mezcladora-bombardadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. | 177 |
| 7.76. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L. | 179 |
| 7.77. Pavimento laminado, de lamas, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno. | 181 |
| 7.78. Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisuradas, con perfilería vista. | 182 |
| 7.79. Plato de ducha acrílico. | 184 |
| 7.80. Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable. | 184 |
| 7.81. Lavabo sobre encimera. | 185 |
| 7.82. Urinario, con grifería temporizada. | 185 |
| 7.83. Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica. | 186 |
| 7.84. Mobiliario completo en cocina compuesto por muebles bajos con zócalo inferior, con frentes melamínicos. | 187 |
| 7.85. Grifería temporizada, instalación vista. | 188 |
| 7.86. Grifería monomando. | 188 |
| 7.87. Grifería temporizada, instalación vista. | 189 |

| | |
|---|-----|
| 7.88. Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo..... | 189 |
| 7.89. Grifería temporizada, instalación vista..... | 189 |
| 7.90. Secador de manos..... | 189 |
| 7.91. Dosificador mural de jabón líquido..... | 190 |
| 7.92. Dispensador de papel higiénico..... | 190 |
| 7.93. Lavaojos de emergencia, mural..... | 190 |
| 7.94. Encimera de gres porcelánico..... | 191 |
| 7.95. Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad..... | 191 |
| 7.96. Plato de ducha acrílico..... | 192 |
| 7.97. Lavabo mural, equipado con grifería..... | 192 |
| 7.98. Mampara para ducha..... | 193 |
| 7.99. Banco de madera, para vestuario..... | 194 |
| 7.100. Taquilla de tablero aglomerado..... | 194 |
| 7.101. Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla de acero galvanizado..... | 194 |
| 7.102. Pozo de registro, de fábrica de ladrillo y elementos prefabricados de hormigón en masa sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos..... | 198 |
| 7.103. Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de cimentación de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, pórticos de acero, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado..... | 201 |
| 7.104. Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado, de 3000 mm de altura, y luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio..... | 204 |
| 7.105. Muro de vallado de parcela, con pilastras intermedias, de fábrica, de bloque de hormigón, cara vista, liso, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel..... | 205 |
| 7.106. Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, para acceso de vehículos, apertura automática..... | 206 |
| 7.107. Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, para acceso peatonal, apertura manual..... | 207 |
| 7.108. Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y capa de rodadura de, con acabado fratasado mecánico..... | 208 |

1. Memoria

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, concretamente el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*, con sus posteriores modificaciones., la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El presente proyecto deberá someterse a un estudio de seguridad y salud completo, tal y como se contempla en el Artículo 4 de la citada norma "*Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras*" en el que se cita:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760,00 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como se puede comprobar, nuestro proyecto se da el supuesto a) al superar la cantidad del presupuesto de ejecución por contrata. Por lo tanto, se puede concluir que el presente proyecto deberá someterse a un estudio de seguridad y salud completo.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

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

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio 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 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.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

| | |
|---|------------------|
| Autores del Estudio de Seguridad y Salud | DANIEL LAJO PEÑA |
| Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución | DANIEL LAJO PEÑA |
| Contratistas y subcontratistas | |
| Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra | DANIEL LAJO PEÑA |

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

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 | |
| Emplazamiento | Palencia (Palencia) |
| Superficie de la parcela (m ²) | 2.000,00 |
| Superficies de actuación (m ²) | 800,00 |
| Número de plantas sobre rasante | 1 |
| Número de plantas bajo rasante | 0 |
| Presupuesto de Ejecución Material (PEM) | 796.067,16 € |
| Presupuesto del ESS | 4.319,75 € |

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 18.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 8 meses.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Vallado del solar

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra quede inaccesible para toda persona ajena a ella.

Para ello se dispondrá un vallado provisional de solar con malla electrosoldada, de altura no inferior a dos metros, delimitando la zona de la obra.

1.4.2. Señalización de accesos

Se señalarán debidamente las distintas entradas a la obra, tanto el acceso de los trabajadores como el de los vehículos. Se situará en un lugar perfectamente visible una señal de obra que indique la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.7. Servicios 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.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

Justificación: Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.

- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Justificación: La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio 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.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

| |
|--|
| En caso de emergencia por accidente, incendio, etc. |
| 112 |
| Z.B.S VENTA DE BAÑOS C/ANTONIO MACHADO 979773440 |
| Tiempo estimado: 15 minutos |

| ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS | |
|---|--|
| Especificar despacio y con voz muy clara: | |
| 1 | ¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra. |
| 2 | ¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra. |
| 3 | ¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc. |

| COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO | |
|---|------------|
| Ambulancias | 112 |
| Bomberos | 112 |
| Policía nacional | 112 |
| Policía local | 112 |
| Guardia civil | 112 |
| Mutua de accidentes de trabajo | |

| COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO | |
|--|-------------------------|
| Jefe de obra | DANIEL LAJO PEÑA |
| Responsable de seguridad de la empresa | DANIEL LAJO PEÑA |
| Coordinador de seguridad y salud | DANIEL LAJO PEÑA |
| Servicio de prevención de la obra | |

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

| Clase de fuego | Materiales a extinguir | Extintor recomendado |
|----------------|--|---|
| A | Materiales sólidos que forman brasas | Polvo ABC, Agua, Espuma y CO ₂ |
| B | Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.) | Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO ₂ |
| C | Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.) | Polvo ABC, Polvo BC y CO ₂ |
| D | Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.) | Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir |

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.9.4. Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en el mantenimiento de los equipos de soldadura.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura, se esparcirá sobre el lugar recalentado arena abundante, que posteriormente se empapará con agua.

Se colocarán junto a la zona de trabajo, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, extintores de carro con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible.

En las fichas de seguridad que aparecen en los Anejos, se explicitan las circunstancias que requieren de extintor.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.








No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.










Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.












1.11. Riesgos laborales




1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

| Cód. | Imagen | Riesgo | Definición |
|------|---|-------------------------------------|--|
| 01 |  | Caída de personas a distinto nivel. | Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas. |
| 02 |  | Caída de personas al mismo nivel. | Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos. |
| 03 |  | Caída de objetos por desplome. | El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc. |
| 04 |  | Caída de objetos por manipulación. | Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando. |
| 05 |  | Caída de objetos desprendidos. | Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc. |
| 06 |  | Pisadas sobre objetos. | Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc. |
| 07 |  | Choque contra objetos inmóviles. | Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento. |

| Cód. | Imagen | Riesgo | Definición |
|------|---|---|--|
| 08 |  | Choque contra objetos móviles. | Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc. |
| 09 |  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc. |
| 10 |  | Proyección de fragmentos o partículas. | Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta. |
| 11 |  | Atrapamiento por objetos. | Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc. |
| 12 |  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella. |
| 13 |  | Sobreesfuerzo. | Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc. |
| 14 |  | Exposición a temperaturas ambientales extremas. | Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc. |
| 15 |  | Contacto térmico. | Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc. |
| 16 |  | Contacto eléctrico. | Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc. |
| 17 |  | Exposición a sustancias nocivas. | Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos. |

| Cód. | Imagen | Riesgo | Definición |
|------|---|---|--|
| 18 |  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.). |
| 19 |  | Exposición a radiaciones. | Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc. |
| 20 |  | Explosión. | Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc. |
| 21 |  | Incendio. | Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias. |
| 22 |  | Afección causada por seres vivos. | Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc. |
| 23 |  | Atropello con vehículos. | Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo. |
| 24 |  | Exposición a agentes químicos. | Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas. |
| 25 |  | Exposición a agentes físicos. | Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo. |
| 26 |  | Exposición a agentes biológicos. | Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral). |
| 27 |  | Exposición a agentes psicosociales. | Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores. |
| 28 |  | Derivado de las exigencias del trabajo. | Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc. |

| Cód. | Imagen | Riesgo | Definición |
|------|---|--|---|
| 29 |  | Personal. | Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.). |
| 30 |  | Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras. | Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc. |
| 31 |  | Otros. | |

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación, se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

| Riesgo eliminado | Medidas preventivas previstas |
|---|--|
| Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo. | Control de sus libros de mantenimiento. |
| Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles. | Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia. |
| Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos. | Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica. |

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. 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.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación, se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

| Cód. | Imagen | Riesgo eliminado | Medidas preventivas previstas |
|------|---|----------------------------------|---|
| 17 |  | Exposición a sustancias nocivas. | Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados. |

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

| Cód. | Imagen | Riesgo eliminado | Medidas preventivas previstas |
|------|---|-------------------------------------|--|
| 01 |  | Caída de personas a distinto nivel. | Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección. |
| 05 |  | Caída de objetos desprendidos. | Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores. |

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

| Cód. | Imagen | Riesgo eliminado | Medidas preventivas previstas |
|------|---|----------------------------------|--|
| 17 |  | Exposición a sustancias nocivas. | Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados. |

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

Venta de Baños, a de de .



Fdo: DANIEL LAJO PEÑA
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

2. Pliego de condiciones particulares

2.1. Introducción

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 "", situada en Palencia (Palencia), según el proyecto redactado por Daniel Lajo Peña. 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.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación, se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.2. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.2.1.2.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.2.1.3. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.2.1.4. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.4.1. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.2.1.4.2. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la

protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

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.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- 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.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.

- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.

- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

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, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los 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.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

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.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

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 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.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

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.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

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.

2.4.3. Subcontratista

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.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

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.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. 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.

2.4.7. Projectista

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.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

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.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

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.

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.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio 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.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio 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 Estudio de seguridad y salud, 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 de seguridad y salud.

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.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

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.

2.5.4. 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.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. 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 demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, 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.

2.5.6. 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.

2.5.7. 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.

2.5.8. 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.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. 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

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- 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.

- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 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.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.

- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- 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. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

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.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz

portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

Venta de Baños, a de de .



Fdo: DANIEL LAJO PEÑA
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

3. Presupuesto ejecución material

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

| Nº UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|-------|--|----------|----------|-----------------|
| 1 | m Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. | 120,00 | 13,17 | 1.580,88 |
| 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, amortizable en 3 usos. | 4,00 | 16,60 | 66,42 |
| 3 | Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1,00 | 515,00 | 515,00 |
| 4 | Ud Suministro y colocación de 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. | 1,00 | 104,47 | 104,47 |
| 5 | Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | 1,00 | 107,66 | 107,66 |
| 6 | Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. | 2,00 | 134,48 | 268,95 |
| 7 | Ud Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. | 2,00 | 120,26 | 240,53 |
| 8 | Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1,00 | 1.030,00 | 1.030,00 |

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

| Nº UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|---|---|-----------------|---------------|-----------------|
| 9 | m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | 120,00 | 2,68 | 321,36 |
| 10 | Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. | 1,00 | 7,92 | 7,92 |
| 11 | Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 1,00 | 3,65 | 3,65 |
| 12 | 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. | 1,00 | 3,65 | 3,65 |
| 13 | Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 1,00 | 3,65 | 3,65 |
| 14 | Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 4,00 | 4,03 | 16,11 |
| 15 | Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 1,00 | 4,03 | 4,03 |
| 16 | Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. | 4,00 | 11,43 | 45,73 |
| TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD: | | | | 4.320,01 |

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON UN CÉNTIMO

Venta de Baños, a de de .



Fdo: DANIEL LAJO PEÑA
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ANEJO: FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. Introducción

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.

- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.

- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.

- Se han clasificado según:
 - Maquinaria
 - Andamiajes
 - Pequeña maquinaria
 - Equipos auxiliares
 - Herramientas manuales
 - Protecciones individuales (EPIs)
 - Protecciones colectivas

- Oficios previstos
- Unidades de obra

■ Advertencia importante

- **Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.**




2. Maquinaria




- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.
- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

■ **Advertencia importante**

- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

2.1. Maquinaria en general

| MAQUINARIA EN GENERAL | | |
|---|--|---|
| Requisitos exigibles a la máquina | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. | | |
| Normas de uso de carácter general | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. ■ No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. ■ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. ■ Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación. | | |
| Normas de mantenimiento de carácter general | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. | | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|  | Choque contra objetos móviles. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. |
|  | Proyección de fragmentos o partículas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas. |

| | | |
|---|---------------------------------------|---|
|  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante. |
|  | Contacto térmico. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina. |
|  | Exposición a agentes químicos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria. |

2.2. Maquinaria móvil con conductor



| | |
|---|--|
| MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR | |
| <p>Requisitos exigibles al vehículo</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles. | |
| <p>Requisitos exigibles al conductor</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. | |
| <p>Normas de uso de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de subir a la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente. ■ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. ■ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento. | |




- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.
 - Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.
 - Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.
 - Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.
 - Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
 - La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.
 - Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.
 - No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
 - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
 - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
 - Se circulará con la luz giratoria encendida.
 - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
 - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
 - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
 - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
 - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
 - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
 - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
 - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
 - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.




- Al aparcar la máquina:
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
 - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
 - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.
- En operaciones de transporte de la máquina:
 - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
 - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.


Normas de mantenimiento de carácter general

- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|-------------------------------------|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso. |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas. |

| | | |
|---|---------------------------------------|--|
|  | Choque contra objetos inmóviles. | <ul style="list-style-type: none">■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra.■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores. |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none">■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada.■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas. |
|  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | <ul style="list-style-type: none">■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias.■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros.■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta.■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación.■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos.■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren. |

| | | |
|---|---------------------------------|--|
|  | <p>Contacto eléctrico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera. |
|  | <p>Incendio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables |
|  | <p>Atropello con vehículos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad. |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
|  | Exposición a agentes físicos. | ■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones. |
|---|-------------------------------|---|

3. Equipos auxiliares

- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

■ Advertencia importante

- Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

3.1. Escalera manual de apoyo.

| | |
|--|---|
| 00aux010 Escalera manual de apoyo. |  |
|--|---|

Condiciones técnicas

- Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.
- No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m.
- El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.
- La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.

Normas de instalación







- En ningún caso se colocarán en zonas de paso.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo.

Normas de uso y mantenimiento

- El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.
- No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura.
- No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.
- El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.
- No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|------|---------|-------------------------------|
|------|---------|-------------------------------|

| | | |
|---|--|---|
|  | <p>Caída de personas a distinto nivel.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior. |
|  | <p>Caída de personas al mismo nivel.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. |
|  | <p>Caída de objetos por manipulación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera. |
|  | <p>Caída de objetos desprendidos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños. |
|  | <p>Choque contra objetos inmóviles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente. |
|  | <p>Sobreesfuerzo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg. |

3.2. Escalera manual de tijera.

| | |
|--|---|
| <p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p> |  |
|--|---|

Condiciones técnicas

- Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.
- El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.
- La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.
- La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.

Normas de instalación







- El ángulo de abertura será de 30° como máximo.
- El tensor quedará completamente estirado.
- En ningún caso se colocarán en zonas de paso.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.

Normas de uso y mantenimiento

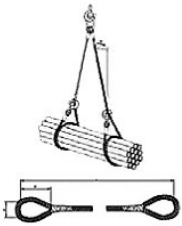
- El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.
- No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.
- El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.
- No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|------|---------|-------------------------------|
|------|---------|-------------------------------|

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera. |
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños. |
|  | Choque contra objetos inmóviles. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente. |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg. |

3.3. Eslinga de cable de acero.

| | |
|---|---|
| <p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p> |  |
| <p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida. ■ La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. | |



Normas de instalación

- Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección.
- Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio.
- Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga.
- Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas.
- La eslinga se engrasará con regularidad.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|--------------------------------|---|
|  | Caída de objetos desprendidos. | ■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados. |
|  | Atrapamiento por objetos. | ■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa. |

3.4. Carretilla manual.

| | |
|--|---|
| <p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p> |  |
|--|---|



Condiciones técnicas

- Se utilizarán únicamente ruedas de goma.

Normas de uso y mantenimiento

- No se transportarán personas.
- Se comprobará la presión del neumático.
- Se verificará la ausencia de cortes en el neumático.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla.
- No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|----------------------------------|--|
|  | Choque contra objetos inmóviles. | <ul style="list-style-type: none">■ Se conducirán a una velocidad adecuada.■ Se colocarán fuera de las zonas de paso. |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none">■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. |

3.5. Puntal metálico.

| | |
|-------------------------------------|---|
| 00aux060 Puntal metálico. |  |
|-------------------------------------|---|

Condiciones técnicas

- No se utilizará un puntal en mal estado.





Normas de instalación

- Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible.
- En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera.

Normas de uso y mantenimiento

- El puntal no se extenderá hasta su altura máxima.
- Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|-----------------------------------|---|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo. |
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas. |
|  | Choque contra objetos inmóviles. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado. |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación. |

3.6. Maquinillo.

| | |
|---|---|
| <p>00aux090</p> <p>Maquinillo.</p> |  |
|---|---|

Condiciones técnicas

- Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones.
- El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.
- El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcasas protectoras.
- No se utilizará un maquinillo en mal estado.



Normas de instalación





- Si el arriostamiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales.
- Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos.

Normas de uso y mantenimiento

- No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima.
- Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|-------------------------------------|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | ■ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura. |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. |

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>Caída de objetos por desplome.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. |
|  | <p>Choque contra objetos inmóviles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos. |
|  | <p>Atrapamiento por objetos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado. |
|  | <p>Contacto eléctrico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra. |

3.7. Andamio de borriquetas.

| | |
|---|---|
| <p>00aux100</p> <p>Andamio de borriquetas.</p> |  |
|---|---|

Condiciones técnicas

- La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo.
- La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm.
- Como plataforma de trabajo se utilizarán tablonces de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor.
- Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m.
- Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura.

Normas de instalación





- Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas.
- La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas.

Normas de uso y mantenimiento


- El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual.
- El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.
- Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|------|---------|-------------------------------|
|------|---------|-------------------------------|

| | | |
|---|--|---|
|  | <p>Caída de personas a distinto nivel.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos. |
|  | <p>Caída de personas al mismo nivel.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. |
|  | <p>Atrapamiento por objetos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la abertura de las borriquetas. |
|  | <p>Sobreesfuerzo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. |

3.8. Andamio de mechinales.

| | |
|--|---|
| <p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p> |  |
|--|---|

Condiciones técnicas

- La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo.
- El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm.




Normas de instalación

- Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños.

Normas de uso y mantenimiento

- El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.
- Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|-------------------------------------|---|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ En caso de utilizar tablonos de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos. |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. |

3.9. Transpaleta.

| | |
|--|---|
| <p>00aux110</p> <p>Transpaleta.</p> |  |
|--|---|

Condiciones técnicas



- Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga.

Normas de instalación

- Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta.
- Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet.

Normas de uso y mantenimiento








- No se transportarán personas.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta.
- No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima.
- No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- No se trabajará en pendientes superiores al 5%.
- Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico.
- No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet.
- No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada.
- No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.


| IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO | | |
|---|----------------------------------|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|  | Choque contra objetos inmóviles. | <ul style="list-style-type: none">■ Se conducirán a una velocidad adecuada.■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.■ Se colocarán fuera de las zonas de paso. |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none">■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. |

4. Herramientas manuales










- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.
 - Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.
 - También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.
- **Advertencia importante**
- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

4.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| <p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p> |  |  |  |  |
| <p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro. ■ Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°. ■ Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. ■ Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear. ■ Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. ■ La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes. ■ Los martillos se sujetarán por el extremo del mango. | | | | |
| <p>Cód.</p> | <p>Riesgos</p> | <p>Medidas preventivas a adoptar</p> | | |
|  | <p>Caída de objetos por manipulación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. | | |
|  | <p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. | | |
|  | <p>Proyección de fragmentos o partículas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. | | |

| | | |
|---|----------------|--|
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. |
|---|----------------|--|





4.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| <p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|








Normas de uso


- Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo.
- No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.
- Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.
- Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.
- No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas.
- Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.
- Las tijeras no se utilizarán como punzón.
- Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.
- No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|------|---------|-------------------------------|
|------|---------|-------------------------------|

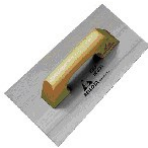
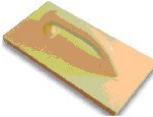







| | | |
|---|---|--|
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. |
|  | Proyección de fragmentos o partículas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. |

4.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.








| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p> |  |  |  |  |
| <p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. ■ Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. ■ Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. | | | | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | | |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. | | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. | | |
|  | Proyección de fragmentos o partículas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. | | |

| | | |
|---|----------------|--|
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. |
|---|----------------|--|

4.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|
| <p>00hma040</p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p> |  |  |  |  |  |
| <p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. | | | | | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | | | |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. | | | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. | | | |
|  | Proyección de fragmentos o partículas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. | | | |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. | | | |

4.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.





| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| <p>00hma050</p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p> |  |  |  |  |
| <p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. | | | | |
| <p>Cód.</p> | <p>Riesgos</p> | <p>Medidas preventivas a adoptar</p> | | |
|  | <p>Caída de objetos por manipulación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. | | |
|  | <p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. | | |
|  | <p>Sobreesfuerzo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. | | |

4.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p> |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|

Normas de uso

- La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.
- Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca.
- El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear.
- Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas.
- Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados.
- Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|---|--|
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. |
|  | Proyección de fragmentos o partículas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. |

5. Protecciones colectivas

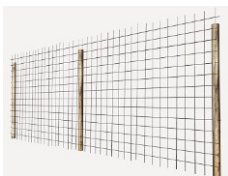
- Se consideran como protecciones colectivas aquellos medios que tienen como objetivo proteger de forma simultánea a una o más personas de unos determinados riesgos.

- A continuación se detallan, en una serie de fichas, las protecciones colectivas previstas en esta obra y que han sido determinadas a partir de la identificación de los riesgos laborales en las diferentes unidades de obra, recogiendo en cada una de ellas las condiciones técnicas, normas de instalación y uso y mantenimiento de las protecciones colectivas.
- Así mismo, se detallan los riesgos no evitables que se producen durante las operaciones de montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas, indicando las medidas preventivas a adoptar por parte de los montadores y las protecciones individuales a utilizar. Estas operaciones se desarrollarán después de haber parado la actividad.

■ Advertencia importante

- **En todos aquellos trabajos en los que el trabajador se exponga al riesgo de caída a distinto nivel y para los que, por su corta duración en el tiempo, se omita la colocación de protecciones colectivas o éstas se puedan ver puntualmente desmontadas, el trabajador estará sujeto mediante un arnés anticaídas a un dispositivo de anclaje, debidamente instalado en pilares, vigas o forjados de la estructura del edificio, según las prescripciones del fabricante.**
- Las imágenes que aparecen en estas fichas no son utilizables como detalles constructivos.

5.1. Vallado provisional de solar con malla electrosoldada.

| | |
|--|---|
| <p>YCR010</p> <p>Vallado provisional de solar con malla electrosoldada.</p> |  |
| <p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">■ Su función será impedir el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.■ Se colocará antes de iniciar los trabajos. | |



Normas de instalación

- Se colocará a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación.
- Se cerrará completamente el perímetro del solar y se colocarán puertas de acceso al mismo.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará, tanto al finalizar la jornada como durante el desarrollo de la misma, que la obra está totalmente cerrada.
- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|---------------------------|---|
|  | Atrapamiento por objetos. | ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. |
|  | Sobreesfuerzo. | ■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos. |

5.2. Extintor.

| | |
|----------------------------|---|
| YCU010 Extintor. |  |
|----------------------------|---|

Condiciones técnicas

- Su ubicación estará definida en los planos.


Normas de instalación

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue, acompañados de la señalización reglamentaria.

Normas de uso y mantenimiento

- Tanto las revisiones periódicas como la recarga serán realizadas por empresas autorizadas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|---|----------------|---|
|  | Sobreesfuerzo. | ■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos. |

5.3. Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.

YSM005

Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.



Condiciones técnicas

- Su función será señalar y delimitar las zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento.

Normas de instalación

- Se colocará antes de iniciar los trabajos con maquinaria.
- La cinta se colocará perfectamente tensada.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que la cinta sigue correctamente colocada.

5.4. Señal provisional de obra.

| | |
|--|--|
| YSV010 | |
| Señal provisional de obra. | |
| Condiciones técnicas | |
| <ul style="list-style-type: none">■ Su función será indicar una situación o un riesgo a tener en cuenta.■ Las dimensiones de la señal garantizarán su buena visibilidad y comprensión. | |
| Normas de instalación | |
| <ul style="list-style-type: none">■ Se colocará a una altura y en una posición apropiadas al ángulo visual de las personas a las que vaya dirigida.■ Se comprobará que no existe ningún obstáculo que dificulte su visibilidad. | |



6. Oficios previstos






- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.
- A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.






■ Advertencia importante




- De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

6.1. Mano de obra en general

| Mano de obra en general | | |
|---|-------------------------------------|---|
| IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO | | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra. |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado. |

| | | |
|---|--|---|
|  | <p>Caída de objetos desprendidos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo. |
|  | <p>Pisadas sobre objetos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. |
|  | <p>Choque contra objetos móviles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo. |
|  | <p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases. |
|  | <p>Sobreesfuerzo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos. |

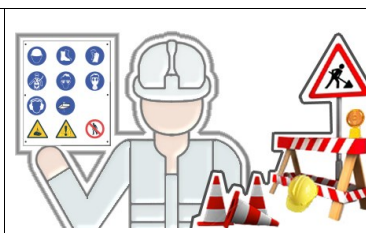
| | | |
|---|---|---|
|  | Exposición a temperaturas ambientales extremas. | <ul style="list-style-type: none">■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno.■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor. |
|  | Exposición a sustancias nocivas. | <ul style="list-style-type: none">■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación.■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos. |
|  | Incendio. | <ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio.■ No se fumará en la zona de trabajo. |
|  | Atropello con vehículos. | <ul style="list-style-type: none">■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos. |
|  | Exposición a agentes psicosociales. | <ul style="list-style-type: none">■ Se repartirán los trabajos por actividades afines.■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores.■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores.■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado.■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea. |

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>Derivado de las exigencias del trabajo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado. |
|  | <p>Personal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros. |
|  | <p>Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente. |

6.2. Seguridad y Salud.




Seguridad y Salud.

mo120



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud.

| IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO | | |
|---|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none">■ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje.■ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo. |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none">■ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas. |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none">■ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores. |

7. Unidades de obra

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.
- A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.
- Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

■ **Advertencia importante**



- **Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.**




- **El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, 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 una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.**

7.1. Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.


| | |
|---------------|--|
| ADE010 | Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos. |
|---------------|--|



| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|---|--|
| | PROTECCIONES COLECTIVAS | |
| YSM005 | Cinta de señalización con soportes hincados al terreno. | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. - Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. - Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. - Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. - Carga a camión de los materiales excavados. |


| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Se señalizará el borde de la excavación. | <ul style="list-style-type: none"> YSM005 |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> El interior de la excavación se mantendrá limpio. | |

| Fase de ejecución | | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. | |
|---|-------------------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. | |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. | |
|  | Atropello con vehículos. | <ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. | |


| Fase de ejecución | | Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. | |
|-------------------|---------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |

| | | | |
|---|------------------------|--|--|
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |
|---|------------------------|--|--|

| Fase de ejecución | | Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. | <ul style="list-style-type: none"> YCB040 |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. | |

| Fase de ejecución | | Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. | |
|---|--------------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m. | |




| | |
|-------------------|---|
| Fase de ejecución | Carga a camión de los materiales excavados. |
|-------------------|---|


| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|--------------------------------|--|---|
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. | |


7.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.


| | |
|---------------|--|
| ADL005 | Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. |
|---------------|--|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|---|--|
| | PROTECCIONES COLECTIVAS | <ul style="list-style-type: none"> Replanteo en el terreno. |
| YSM005 | Cinta de señalización con soportes hincados al terreno. | <ul style="list-style-type: none"> Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. |

| Fase de ejecución | | Replanteo en el terreno. | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. | <ul style="list-style-type: none"> YSM010 |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. | <ul style="list-style-type: none"> YSM010 |
|  | Atropello con vehículos. | <ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. | <ul style="list-style-type: none"> YSM005 |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Afección causada por seres vivos. | <ul style="list-style-type: none"> Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello. | |
|---|-----------------------------------|---|--|

| | | | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Remoción mecánica de los materiales de desbroce. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Exposición a agentes químicos. | <ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo. | |


| | | | |
|---|--------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Atropello con vehículos. | <ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. | <ul style="list-style-type: none"> YSM005 |

| | | | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Carga a camión. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. | |


7.3. Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación con bandeja vibrante de guiado manual.


| | |
|---------------|---|
| ADR010 | Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación con bandeja vibrante de guiado manual. |
|---------------|---|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: - Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. - Humectación o desecación de cada tongada. - Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. - Compactación. |
|----------------------------|---|---|
| | PROTECCIONES COLECTIVAS | |
| YSM005 | Cinta de señalización con soportes hincados al terreno. | |

| Fase de ejecución | | Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> En las operaciones de descarga del material, los camiones no se aproximarán a los bordes de la excavación, para evitar sobrecargas que afecten a la estabilidad del terreno. | <ul style="list-style-type: none"> YCB060 |

| Fase de ejecución | | Humectación o desecación de cada tongada. | |
|-------------------|----------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|
|  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | <ul style="list-style-type: none"> El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes. | |
|---|---------------------------------------|--|--|

| | | | |
|---|--------------------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Atropello con vehículos. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la zanja a una distancia inferior a 5 m de las máquinas que estén trabajando en ella. | |


| | | | |
|---|--|--|--|
| Fase de ejecución | | Compactación. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Proyección de fragmentos o partículas. | <ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. | <ul style="list-style-type: none"> YSM005 |


7.4. Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

| | |
|---------------|---|
| ANE010 | Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. |
|---------------|---|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: - Transporte y descarga del material de relleno a pie de |
| | PROTECCIONES COLECTIVAS | |

| | | |
|--------|---|--|
| YSM005 | Cinta de señalización con soportes hincados al terreno. | <p>tajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. - Humectación o desecación de cada tongada. - Compactación y nivelación. |
|--------|---|--|

| Fase de ejecución | | Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. | |
|---|----------------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Choque contra objetos inmóviles. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005 |

| Fase de ejecución | | Humectación o desecación de cada tongada. | |
|---|---------------------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes. | |

| Fase de ejecución | | Compactación y nivelación. | |
|-------------------|---------|-------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |



| | | | |
|---|--|--|--|
|  | Proyección de fragmentos o partículas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005 |
|---|--|--|--|


7.5. Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.


| | |
|---------------|--|
| ANS010 | Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. - Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. - Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. - Riego de la superficie base. - Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. - Vertido, extendido y vibrado del hormigón. - Curado del hormigón. - Replanteo de las juntas de retracción. - Corte del hormigón. - Limpieza final de las juntas de retracción. |

| | | | |
|-------------------|----------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Vertido, extendido y vibrado del hormigón. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |

| | | | |
|---|---|--|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| Fase de ejecución | | Curado del hormigón. | |
|--|-----------------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. | |


| Fase de ejecución | | Corte del hormigón. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |



7.6. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.



| | |
|---------------|---|
| ASA010 | Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: - Replanteo. - Vertido y compactación del |
| | PROTECCIONES COLECTIVAS | |


| | | |
|--------|---|--|
| YSM005 | Cinta de señalización con soportes hincados al terreno. | <p>hormigón en formación de solera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. - Conexionado de los colectores a la arqueta. - Relleno de hormigón para formación de pendientes. - Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. - Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. - Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio. |
|--------|---|--|


| Fase de ejecución | | Replanteo. | |
|---|------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005 |


| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| Fase de ejecución | | Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. | |
|---|---|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. | <ul style="list-style-type: none"> YCA020 |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |

| Fase de ejecución | | Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. | |
|-------------------|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el cemento. | |
|---|---|---|--|


| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Exposición a sustancias nocivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. | |

| | | | |
|---|----------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |


7.7. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.


| | |
|---------------|---|
| ASB010 | Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo. |
|---------------|---|


| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. - Rotura del pavimento con compresor. - Presentación en seco de tubos y piezas especiales. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Ejecución del relleno envolvente. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|---|


| Fase de ejecución | | Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. | |
|---|------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |



| | |
|-------------------|--|
| Fase de ejecución | Presentación en seco de tubos y piezas especiales. |
|-------------------|--|


| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|---------------------------|---|---|
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. | |

| Fase de ejecución | | Vertido de la arena en el fondo de la zanja. | |
|---|--------------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. | |


| Fase de ejecución | | Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. | |
|---|---------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. | |

| | | | |
|---|--------------------------------|--|--|
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. | |
|---|--------------------------------|--|--|

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. | |
|  | Exposición a sustancias nocivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. | |

| | | | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Ejecución del relleno envolvente. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060 |


| | | | |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|--------|---|--|
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |
|---|--------|---|--|


7.8. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

| | |
|---------------|--|
| ASB020 | Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. - Rotura del pozo con compresor. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|---|---|--|
| Fase de ejecución | | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |


| | |
|-------------------|-------------------------------------|
| Fase de ejecución | Realización de pruebas de servicio. |
|-------------------|-------------------------------------|


| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|---------|---|---|
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |



7.9. Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica.

| | |
|---------------|--|
| ASC020 | Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica. |
|---------------|--|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. |

| Fase de ejecución | | Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. | |
|---|------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |

| Fase de ejecución | | Presentación en seco de tubos y piezas especiales. | |
|---|---------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. ■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. | |

| Fase de ejecución | | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
|---|---------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. | |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica. | |


| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|-------------------|---------|-------------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|--------|---|--|
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |
|---|--------|---|--|


7.10. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.

| | |
|---------------|--|
| CAV010 | Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de la armadura con separadores homologados. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase. - Curado del hormigón. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|---|---|---|--|
| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |


| | | | |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Fase de ejecución | | Curado del hormigón. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. | |
|---|-----------------------------------|--|--|


7.11. Acero corrugado para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación.

| | |
|---------------|---|
| CHA010 | Acero corrugado para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Corte y doblado de la armadura. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

| | | | |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Fase de ejecución | | Sujeción de la armadura. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |





| | | | |
|---|--|---|--|
|  | <p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCJ010 |
|---|--|---|--|




7.12. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación.


| | |
|----------------------|---|
| <p>CHE010</p> | <p>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación.</p> |
|----------------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación del plano de apoyo. - Replanteo. - Aplicación del líquido desencofrante. - Montaje del sistema de encofrado. - Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. - Aplomado y nivelación del encofrado. - Desmontaje del sistema de encofrado. - Limpieza y almacenamiento del encofrado. |

| Fase de ejecución | | Montaje del sistema de encofrado. | |
|-------------------|---------|-----------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |

| | | | |
|---|-------------------------------------|--|--|
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. | |
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. | |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Los paneles de encofrado no se desengancharán de las eslingas hasta no haber procedido a su estabilización. | |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> No se preparará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo. | |


| Fase de ejecución | | Desmontaje del sistema de encofrado. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> No se preparará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> La separación del panel de encofrado del hormigón se realizará mediante medios manuales, no utilizando la grúa como elemento de tiro. | |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. | |

| | | | |
|---|--------------------------------|--|--|
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. | |
|---|--------------------------------|--|--|

7.13. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.

| | |
|---------------|--|
| CRL010 | Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión. |
|---------------|--|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | - Replanteo. - Colocación de toques y/o formación de maestras. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase del hormigón. |


| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

7.14. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.


| | |
|---------------|--|
| CSZ010 | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. - Colocación de separadores y fijación de las armaduras. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase de cimientos. - Curado del hormigón. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|---|---|---|--|
| Fase de ejecución | | Colocación de separadores y fijación de las armaduras. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCJ010 |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| | |
|-------------------|----------------------|
| Fase de ejecución | Curado del hormigón. |
|-------------------|----------------------|

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-----------------------------------|--|---|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. | |

7.15. Placa de anclaje de acero en perfil plano, con rigidizadores, con pernos soldados de acero corrugado.

| | |
|---------------|---|
| EAS005 | Placa de anclaje de acero en perfil plano, con rigidizadores, con pernos soldados de acero corrugado. |
|---------------|---|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación del plano de apoyo. - Replanteo y marcado de los ejes. - Colocación y fijación provisional de la placa. - Aplomado y nivelación. |

7.16. Acero en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas.

| | |
|---------------|---|
| EAV010 | Acero en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación del plano de apoyo. - Replanteo y marcado de los ejes. - Colocación y fijación provisional de la viga. - Aplomado y nivelación. - Ejecución de las uniones. - Reparación de defectos superficiales. |
|----------------------------|---|--|







Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-------------------------------------|--|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCL152 |


Fase de ejecución




Colocación y fijación provisional de la viga.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|-------------|----------------|--------------------------------------|--|
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. ■ El trabajador no caminará por las vigas cuando éstas estén suspendidas por la grúa. | |
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. | |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. | |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. | |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. | |

| | |
|-------------------|------------------------|
| Fase de ejecución | Aplomado y nivelación. |
|-------------------|------------------------|

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|--------------------------------|---|---|
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. | |

| Fase de ejecución | | Ejecución de las uniones. | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. | |
|  | Contacto térmico. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. | <ul style="list-style-type: none"> YCT040 |
|  | Incendio. | <ul style="list-style-type: none"> En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. | <ul style="list-style-type: none"> YCT040 |




7.17. Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con pegamento de cola preparado y yeso, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda de poliestireno expandido elastificado.



FFQ010



Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con pegamento de cola preparado y yeso, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda de poliestireno expandido elastificado.

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.- Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento.- Colocación de las bandas elásticas en la base y en los laterales.- Colocación y aplomado de miras de referencia.- Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios.- Tendido de hilos entre miras.- Colocación de las piezas por hiladas a nivel.- Remate con yeso en el encuentro de la fábrica de ladrillo de gran formato con el forjado superior.- Colocación de las bandas elásticas en el encuentro de la fábrica con el forjado superior.- Recibido a la obra de cercos y precercos.- Encuentro de la fábrica con el forjado superior.- Limpieza del paramento. |
|----------------------------|---|--|
|----------------------------|---|--|

Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-------------------------------------|--|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado. | |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. | <ul style="list-style-type: none"> YCS010 |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |

| Fase de ejecución | | Colocación de las piezas por hiladas a nivel. | |
|---|------------------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. | |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |

| | | | |
|---|---|--|--|
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. | |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. | |




7.18. Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.




| | |
|---------------|--|
| FFZ010 | Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Definición de los planos de fachada mediante plomos. - Replanteo, planta a planta. - Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. - Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. - Colocación y aplomado de miras de referencia. - Tendido de hilos entre miras. - Colocación de plomos fijos en las aristas. - Colocación de las piezas por hiladas a nivel. - Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. - Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. - Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. - Encuentro de la fábrica con el forjado superior. - Limpieza del paramento. |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | |




Durante todas las fases de ejecución.




| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|------|---------|-------------------------------|---|
| | | | |

| | | | |
|---|-------------------------------------|--|----------|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. | ■ YCL220 |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios. | ■ YSB135 |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |

| Fase de ejecución | | Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. | |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. | |

| Fase de ejecución | | Colocación de las piezas por hiladas a nivel. | |
|-------------------|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |


| | | | |
|---|---|--|--|
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. | |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. | |

| Fase de ejecución | | Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. | |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. | |

7.19. Termo eléctrico.

| | |
|--------|------------------|
| ICA010 | Termo eléctrico. |
|--------|------------------|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del aparato. - Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. - Colocación del aparato y accesorios. - Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. - Puesta en marcha. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|---|---------------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto eléctrico. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. | |

7.20. Regulación y control centralizado.


| | |
|---------------|------------------------------------|
| ICF001 | Regulación y control centralizado. |
|---------------|------------------------------------|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la unidad. - Colocación y fijación de la unidad. - Conexionado con el fancoil. - Puesta en marcha. |
|----------------------------|---|---|

7.21. Fancoil de techo BHW 410 "HITECSA", sistema de dos tubos, con distribución por conductos.

| | |
|---------------|---|
| ICF010 | Fancoil de techo BHW 410 "HITECSA", sistema de dos tubos, con distribución por conductos. |
|---------------|---|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la unidad. - Colocación y fijación de la unidad. - Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. - Puesta en marcha. |

| Fase de ejecución | | Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. | |
|---|---------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto eléctrico. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. | |

7.22. Fancoil de techo BSW 70 "HITECSA", sistema de dos tubos, con distribución por conductos.

| | |
|----------------|--|
| ICF010b | Fancoil de techo BSW 70 "HITECSA", sistema de dos tubos, con distribución por conductos. |
|----------------|--|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la unidad. - Colocación y fijación de la unidad. - Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. - Puesta en marcha. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|---------------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto eléctrico. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. | |

7.23. Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio.

| | |
|---------------|---|
| ICR021 | Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de los conductos. - Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. - Montaje y fijación de conductos. - Sellado de las uniones. - Limpieza final. |
|----------------------------|---|---|

| Fase de ejecución | | Limpieza final. | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. | |

7.24. Rejilla de impulsión.

| | |
|---|-----------------------|
| ICR030 ICR030b ICR030c ICR030d ICR030e ICR030f ICR030g | Rejilla de impulsión. |
|---|-----------------------|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Montaje y fijación de la rejilla. |
|----------------------------|---|--|

7.25. Rejilla de retorno.

ICR050
ICR050b

Rejilla de retorno.

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Montaje y fijación de la rejilla. |

7.26. Rejilla de intemperie.

ICR070
ICR070b
ICR070c

Rejilla de intemperie.


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento.- Conexión al conducto. |

7.27. Punto de llenado formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS005

Punto de llenado formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.


| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. - Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. - Colocación del aislamiento. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|---|----------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |

7.28. Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

| | |
|---------------------------------|--|
| ICS010 ICS010b | Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. |
|---------------------------------|--|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. - Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. - Colocación del aislamiento. - Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|----------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |

7.29. Punto de vaciado formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), para climatización, colocado superficialmente.

| | |
|---------------|---|
| ICS015 | Punto de vaciado formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), para climatización, colocado superficialmente. |
|---------------|---|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. - Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|----------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |

7.30. Unidad aire-agua bomba de calor, para instalación en exterior.

| | |
|---------------|--|
| ICV010 | Unidad aire-agua bomba de calor, para instalación en exterior. |
|---------------|--|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la unidad. - Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. - Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. - Puesta en marcha. |
|----------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. | |
|---|---------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto eléctrico. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. | |

7.31. Control centralizado para sistema solar térmico.

| | |
|---------------|--|
| ICX025 | Control centralizado para sistema solar térmico. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación y fijación de los elementos. - Conexionado con la red eléctrica. |
|----------------------------|---|---|

| Fase de ejecución | | Conexionado con la red eléctrica. | |
|---|---------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto eléctrico. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. | |

7.32. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

| | |
|---------------|--|
| IEC010 | Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.- Fijación.- Colocación de tubos y piezas especiales.- Conexionado. |

7.33. Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento.

| | |
|--------|--|
| IEH010 | Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento. |
|--------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Tendido del cable.- Conexionado. |

7.34. Cable unipolar de aluminio XZ1 (S), con aislamiento.

| | |
|--------------------|--|
| IEH010b IEH010c | Cable unipolar de aluminio XZ1 (S), con aislamiento. |
|--------------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Tendido del cable.- Conexionado. |

7.35. Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.

| | |
|--|--|
| IEH010d IEH010e IEH010f IEH010g IEH010h IEH010i IEH010j IEH010k | Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento. |
|--|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Tendido del cable. – Conexionado. |
|----------------------------|---|--|

7.36. Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | |
|---------------|---|
| IEI070 | Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro secundario. – Conexionado. – Montaje de los componentes. |
|----------------------------|---|---|

7.37. Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | |
|----------------|--|
| IEI070b | Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección. |
|----------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de las cajas para el cuadro secundario. – Conexionado. – Montaje de los componentes. |
|----------------------------|---|---|

7.38. Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | |
|----------------|--|
| IEI070c | Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. |
|----------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación de la caja para el cuadro.- Conexionado.- Montaje de los componentes. |

7.39. Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

| | |
|---|---|
| IEI090 IEI090b IEI090c | Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. |
|---|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Colocación de cajas de derivación y de empotrar.- Colocación de mecanismos. |

7.40. Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.

| | |
|---------------------------------|---|
| IEO010 IEO010b | Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B. |
|---------------------------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación del tubo. |

7.41. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado.

| | |
|----------------|--|
| IEO010c | Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado. |
|----------------|--|


| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación del tubo. |
|----------------------------|---|---|


7.42. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).

| | |
|----------------------------------|--|
| IEO010d IEO010e | Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada). |
|----------------------------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: - Replanteo. - Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. - Colocación del tubo. - Colocación de la cinta de señalización. - Ejecución del relleno envolvente de arena. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|-------------------|----------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |


| | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. | |
|---|--------------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Ejecución del relleno envolvente de arena. | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. | <ul style="list-style-type: none"> YCB060 |

7.43. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.

| | |
|---------------|---|
| IEP010 | Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo. |
|---------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. |


| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|---|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |


7.44. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.



| | |
|---------------|--|
| IFA010 | Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. |
|---------------|--|

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| <p>FICHAS RELACIONADAS</p> | <p>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</p> | <p>Fases de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. - Rotura del pavimento con compresor. - Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Colocación de la arqueta prefabricada. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de la tubería. - Montaje de la llave de corte. - Colocación de la tapa. - Ejecución del relleno envolvente. - Empalme de la acometida con la red general del municipio. - Realización de pruebas de servicio. |
|-----------------------------------|--|---|


| | | | |
|--------------------------|-----------------------|---|---|
| <p>Fase de ejecución</p> | | <p>Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.</p> | |
| <p>Cód.</p> | <p>Riesgos</p> | <p>Medidas preventivas a adoptar</p> | <p>Sistemas de protección colectiva y señalización</p> |


| | | | |
|---|------------------------|--|--|
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |
|---|------------------------|--|--|


| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| | | | |
|-------------------|----------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Vertido de la arena en el fondo de la zanja. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
|  | Caída de objetos desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. | |
|---|--------------------------------|---|--|


| Fase de ejecución | | Ejecución del relleno envolvente. | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. | <ul style="list-style-type: none"> YCB060 |

| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|---|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |

7.45. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

| | |
|---------------|--|
| IFB005 | Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo y trazado. – Colocación y fijación de tubo y accesorios. – Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|----------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |

7.46. Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.


| | |
|---------------|---|
| IFC010 | Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. – Conexionado. |
|----------------------------|---|--|

7.47. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

| | |
|---|--|
| IFI005 IFI005b IFI005c IFI005d | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5. |
|---|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo y trazado. – Colocación y fijación de tubo y accesorios. – Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|---|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |

7.48. Llave de paso.

| | |
|---------------|----------------|
| IFI008 | Llave de paso. |
|---------------|----------------|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexión de la válvula a los tubos. |
|----------------------------|---|---|

7.49. Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada.

| | |
|---------------|--|
| III100 | Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |

7.50. Luminaria; instalación en superficie.

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| III140 | Luminaria; instalación en superficie. |
|---------------|---------------------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |

7.51. Luminaria; instalación suspendida.

| | |
|---------------|------------------------------------|
| III150 | Luminaria; instalación suspendida. |
|---------------|------------------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |

7.52. Alumbrado de emergencia en zonas comunes instalación en superficie.

| | |
|---------------|---|
| IOA020 | Alumbrado de emergencia en zonas comunes instalación en superficie. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación y nivelación. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |
|----------------------------|---|--|

7.53. Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.

| | |
|---------------|--|
| IOS010 | Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación al paramento. |
|----------------------------|---|--|

7.54. Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.

| | |
|---------------|--|
| IOS020 | Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación al paramento. |
|----------------------------|---|--|

7.55. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.

| | |
|---------------|--|
| IOX010 | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada. |
|---------------|--|



| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del soporte. – Colocación del extintor. |
|----------------------------|---|--|


7.56. Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.

| | |
|---------------|---|
| ISB010 | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación en seco de los tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|-------------------|----------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. | |
|  | Exposición a sustancias nocivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. | |


| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|--|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |

7.57. Sombrero de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo.

| | |
|---------------|--|
| ISB044 | Sombrero de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje y conexionado. |
|----------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Montaje y conexionado. | |
|-------------------|---------|-------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |


| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
|  | Exposición a sustancias nocivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. | |
|---|----------------------------------|--|--|

7.58. Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

| | |
|---------------|--|
| ISD020 | Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. - Presentación en seco de los tubos. - Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. - Colocación del bote sifónico. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |


| | | | |
|---|--------|---|--|
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |
|---|--------|---|--|

7.59. Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

| | |
|----------------|--|
| ISD020b | Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües. |
|----------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | <p>Fases de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. - Presentación en seco de los tubos. - Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|---|


| | | | |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |


| | | | |
|---|--------|---|--|
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |
|---|--------|---|--|


7.60. Colector suspendido de PVC, serie B unión pegada con adhesivo.

| | |
|---------------|--|
| ISS010 | Colector suspendido de PVC, serie B unión pegada con adhesivo. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. - Presentación en seco de los tubos. - Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio. |

| Fase de ejecución | | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
|---|---------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Atrapamiento por objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
|  | Exposición a sustancias nocivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. | |
|---|----------------------------------|--|--|


| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|---|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |


7.61. Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, sin premarco.


| | |
|---------------|--|
| LCP060 | Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, sin premarco. |
|---------------|--|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio. |

| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---------------------------------------|---------|-------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de marquesina de protección perimetral del edificio. | <ul style="list-style-type: none"> YCM025 |
|---|--------------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Colocación de la carpintería. | |
|---|--------------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Los marcos serán apuntalados para evitar vuelcos hacia el interior o hacia el exterior. | |


| Fase de ejecución | | Ajuste final de la hoja. | |
|---|----------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. | |


| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|---|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |


7.62. Puerta interior abatible, de acero galvanizado de una hoja.


| | |
|---------------|---|
| LPA010 | Puerta interior abatible, de acero galvanizado de una hoja. |
|---------------|---|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. - Fijación del cerco al paramento. - Sellado de juntas perimetrales. - Colocación de la hoja. - Colocación de herrajes de cierre y accesorios. - Realización de pruebas de servicio. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. | |

| | | | |
|---|------------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Fijación del cerco al paramento. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. | |
|---|---|---|--|

| Fase de ejecución | | Colocación de la hoja. | |
|---|----------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. | |


| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|---|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |


7.63. Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor Templa.lite, con calzos y sellado continuo.

| | |
|---------------|--|
| LVC020 | Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor Templa.lite, con calzos y sellado continuo. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. – Sellado final de estanqueidad. – Señalización de las hojas. |
|----------------------------|---|--|

Durante todas las fases de ejecución.


| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|--|----------------------------------|--|--|
|  | Choque contra objetos inmóviles. | <ul style="list-style-type: none"> Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes. | |

| Fase de ejecución | | Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. | |
|---|---|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos. | <ul style="list-style-type: none"> YSB050 |

7.64. Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno, preparado para recibir una solera de hormigón.

| | |
|---------------|--|
| NAK010 | Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno, preparado para recibir una solera de hormigón. |
|---------------|--|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Preparación del aislamiento. - Colocación del aislamiento sobre el terreno. - Colocación del film de polietileno. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Preparación del aislamiento. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

7.65. Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno, preparado para recibir una solera de hormigón.

| | |
|---------------|---|
| NAK020 | Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno, preparado para recibir una solera de hormigón. |
|---------------|---|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Preparación del aislamiento. - Colocación del aislamiento sobre el terreno. - Colocación del film de polietileno. |
|----------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Preparación del aislamiento. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

7.66. Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, cubierto con film de polietileno.

| | |
|---------------|--|
| NAL010 | Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, cubierto con film de polietileno. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Corte y preparación del aislamiento. - Colocación del aislamiento sobre el forjado. - Colocación del film de polietileno. |




| Fase de ejecución | | Corte y preparación del aislamiento. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |


7.67. Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34 "ISOVER", acabado con mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER".


| | |
|---------------|--|
| NAS020 | Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34 "ISOVER", acabado con mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER". |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la superficie soporte. - Colocación del perfil de arranque. - Corte y preparación del aislamiento. - Colocación del aislamiento sobre el paramento. - Colocación del resto de perfiles. - Resolución de los puntos singulares. - Aplicación del mortero base y colocación de la malla de fibra de vidrio en la capa de regularización. - Formación de juntas. - Aplicación de la capa de acabado. - Sellado de juntas. |

| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---------------------------------------|---------|-------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |

| | | | |
|---|-------------------------------------|---|----------|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. | |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios. | ■ YSB135 |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Corte y preparación del aislamiento. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |



| | | | |
|---|---|---|--|
| Fase de ejecución | | Aplicación del mortero base y colocación de la malla de fibra de vidrio en la capa de regularización. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |

7.68. Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, situado a una altura menor de 4 m, formado por placa de aglomerado de corcho expandido.


| | |
|---------------|---|
| NBT030 | Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, situado a una altura menor de 4 m, formado por placa de aglomerado de corcho expandido. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Preparación del aislamiento. – Corte, ajuste y colocación del aislamiento. |
|----------------------------|---|---|

Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-------------------------------------|--|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. | ■ YCK020 |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. ■ Se dispondrá de lámpara portátil. | ■ YCS010 |


| Fase de ejecución | | Corte, ajuste y colocación del aislamiento. | |
|-------------------|----------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |



| | | | |
|---|---|--|--|
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |
|---|---|--|--|

7.69. Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

| | |
|---------------|--|
| QTM010 | Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Replanteo de los paneles por faldón. – Ejecución de juntas y perímetro. – Fijación mecánica de los paneles. |
|----------------------------|---|---|



| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCL160 ■ YCH020 ■ YCH030 ■ YCF031 |




| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. | |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado. ■ Se dispondrá de bajante para vertido de escombros. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCV010 ■ YCV020 |

7.70. Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, sin junta, cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.


| | |
|---------------|--|
| RAG014 | Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, sin junta, cantoneras de PVC, y ángulos de PVC. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la superficie soporte. - Replanteo de niveles y disposición de baldosas. - Colocación de maestras o reglas. - Preparación y aplicación del adhesivo. - Formación de juntas de movimiento. - Colocación de las baldosas. - Ejecución de esquinas y rincones. - Rejuntado de baldosas. - Acabado y limpieza final. |

| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. | |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. | <ul style="list-style-type: none"> YCS010 |

| Fase de ejecución | | Colocación de las baldosas. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. | |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. | |

| Fase de ejecución | | Acabado y limpieza final. | |
|-------------------|---------|-------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |






| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. | |
|---|-----------------------------------|---|--|

7.71. Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos.

| | |
|---------------|---|
| RPG010 | Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos. |
|---------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Preparación del soporte que se va a revestir. - Realización de maestras. - Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. - Amasado del yeso grueso. - Extendido de la pasta de yeso entre maestras, colocación de la malla de fibra de vidrio y regularización del revestimiento. - Amasado del yeso fino. - Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida. |

| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |


| | | | |
|---|-------------------------------------|---|----------|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de revestimiento. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas. | ■ YCK020 |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. | ■ YCS010 |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los sacos del material se acopiarán repartidos cerca de las zonas de trabajo y fuera de los lugares de paso. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. | |
|  | Choque contra objetos móviles. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. | |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los sacos del material se transportarán en carretillas. | |



7.72. Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado, sistema W631.es "KNAUF".


| | |
|---------------|---|
| RRY012 | Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado, sistema W631.es "KNAUF". |
|---------------|---|



| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| <p>FICHAS RELACIONADAS</p> | <p>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</p> | <p>Fases de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. - Colocación sucesiva en el paramento de las pellas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. - Corte de las placas. - Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. - Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. - Tratamiento de juntas. - Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. |
|-----------------------------------|--|---|

Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|--|--|--|
|  | <p>Caída de personas a distinto nivel.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de dispositivo de anclaje. ■ Se dispondrá de protección de hueco vertical. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCL220 ■ YCK020 |

| | | | |
|---|--------------------------------|--|----------|
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado. ■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. | ■ YCM025 |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Corte de las placas. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

| | | | |
|---|------------------------------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. | |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |




7.73. Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado, sistema W631.es "KNAUF".


| | |
|----------------|---|
| RRY012b | Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado, sistema W631.es "KNAUF". |
|----------------|---|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. - Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. - Corte de las placas. - Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. - Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. - Tratamiento de juntas. - Extendido de la pasta de acabado. - Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | |


Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|------|---------|-------------------------------|---|
| | | | |

| | | | |
|---|-------------------------------------|--|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de dispositivo de anclaje. ■ Se dispondrá de protección de hueco vertical. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCL220 ■ YCK020 |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado. ■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCM025 |
|  | Pisadas sobre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Corte de las placas. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

| | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
| Fase de ejecución | | Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. | |


| | | | |
|---|------------------------------------|--|--|
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |
|---|------------------------------------|--|--|


7.74. Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.


| | |
|---------------|--|
| RSA020 | Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y marcado de niveles de acabado. - Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. - Aplicación de la imprimación. - Amasado con batidor eléctrico. - Vertido y extendido de la mezcla. - Curado del mortero. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050 |
|---|-----------------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Amasado con batidor eléctrico. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |


| Fase de ejecución | | Vertido y extendido de la mezcla. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |

7.75. Base para pavimento interior, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", vertido con mezcladora-bombadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante y posterior aplicación de líquido de curado incoloro.

| | |
|---------------|--|
| RSB023 | Base para pavimento interior, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", vertido con mezcladora-bombadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. |
|---------------|--|


| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y marcado de niveles. - Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. - Extendido del mortero mediante bombeo. - Aplicación del líquido de curado. |
|----------------------------|---|--|

Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050 |

Fase de ejecución

Extendido del mortero mediante bombeo.


| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|---|---|--|
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |




7.76. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L.


| | |
|---------------|--|
| RSG010 | Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y comprobación de la superficie soporte. - Replanteo de los niveles de acabado. - Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. - Aplicación del adhesivo. - Colocación de las baldosas a punta de paleta. - Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. - Rejuntado. - Eliminación y limpieza del material sobrante. - Limpieza final del pavimento. |

| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---------------------------------------|---------|-------------------------------|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050 |
|---|-----------------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Colocación de las baldosas a punta de paleta. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. | |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. | |


| Fase de ejecución | | Eliminación y limpieza del material sobrante. | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. | |



7.77. Pavimento laminado, de lamas, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno.


| | |
|---------------|--|
| RSL010 | Pavimento laminado, de lamas, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de la base de polietileno. - Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. - Colocación y recorte de las siguientes hiladas. - Encolado de las tablas a través del machihembrado. - Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. - Colocación y recorte de la última hilada. - Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. - Fijación de las piezas sobre el paramento. - Ocultación de la fijación por enmasillado. |

| Durante todas las fases de ejecución. | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050 |
|---|-----------------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Colocación y recorte de las siguientes hiladas. | |
|---|------------------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. | |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |


| Fase de ejecución | | Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |



7.78. Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisuradas, con perfilera vista.


| | |
|---------------|---|
| RTB025 | Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisuradas, con perfilera vista. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de los ejes de la trama modular. - Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. - Replanteo de los perfiles principales de la trama. - Señalización de los puntos de anclaje al forjado. - Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. - Corte de las placas. - Colocación de las placas. |
|----------------------------|---|--|

Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-------------------------------------|--|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. ■ En trabajos en balcones y terrazas, se dispondrá una red vertical de protección. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCK020 ■ YCK010 |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|----------|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. Se dispondrá de lámpara portátil. | ■ YCS010 |
|  | Choque contra objetos móviles. | <ul style="list-style-type: none"> Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. | |

| Fase de ejecución | | Corte de las placas. | |
|--|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

7.79. Plato de ducha acrílico.

| | |
|---------------|--------------------------|
| SAD005 | Plato de ducha acrílico. |
|---------------|--------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. |

7.80. Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable.

| | |
|---------------|---|
| SAI001 | Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable. |
|---------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación del aparato.- Montaje del desagüe.- Conexión a la red de evacuación.- Montaje de la grifería.- Conexión a la red de agua fría.- Comprobación de su correcto funcionamiento.- Sellado de juntas. |

7.81. Lavabo sobre encimera.


| | |
|---------------|------------------------|
| SAL005 | Lavabo sobre encimera. |
|---------------|------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación del aparato.- Montaje del desagüe.- Conexión a la red de evacuación.- Comprobación de su correcto funcionamiento.- Sellado de juntas. |

7.82. Urinario, con grifería temporizada.

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| SAU001 | Urinario, con grifería temporizada. |
|---------------|-------------------------------------|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación y fijación del aparato. - Montaje del desagüe. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a la red de agua fría. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Sellado de juntas. |
|----------------------------|---|--|

| | | | |
|---|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Montaje de la grifería. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

7.83. Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica.

| | |
|---------------|---|
| SCF010 | Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica. |
|---------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.- Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte.- Nivelación, aplomado y colocación del aparato.- Conexión a la red de evacuación.- Montaje de la grifería.- Conexión a las redes de agua fría y caliente.- Montaje de accesorios y complementos.- Sellado de juntas. |
|----------------------------|---|---|
|----------------------------|---|---|

7.84. Mobiliario completo en cocina compuesto por muebles bajos con zócalo inferior, con frentes melamínicos.

| | |
|---------------|---|
| SCM020 | Mobiliario completo en cocina compuesto por muebles bajos con zócalo inferior, con frentes melamínicos. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción.- Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles.- Colocación y fijación de bisagras y baldas.- Colocación de frentes y cajones.- Colocación de los tiradores en frentes y cajones.- Colocación del zócalo.- Limpieza y retirada de restos a contenedor. |
|----------------------------|---|---|

7.85. Grifería temporizada, instalación vista.

SGD010 Grifería temporizada, instalación vista.

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Colocación.- Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. |
|----------------------------|---|---|

7.86. Grifería monomando.

SGF020 Grifería monomando.

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación del grifo.- Conexión. |
|----------------------------|---|---|

7.87. Grifería temporizada, instalación vista.

| | |
|---------------|--|
| SGI010 | Grifería temporizada, instalación vista. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación del fluxor.- Conexionado. |

7.88. Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo.

| | |
|---------------|---|
| SGL010 | Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo. |
|---------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación del grifo.- Conexionado. |

7.89. Grifería temporizada, instalación vista.

| | |
|---------------|--|
| SGU010 | Grifería temporizada, instalación vista. |
|---------------|--|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación del grifo.- Conexionado. |

7.90. Secador de manos.

| | |
|---------------|-------------------|
| SMB010 | Secador de manos. |
|---------------|-------------------|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación.- Conexión a la red eléctrica.- Comprobación de su correcto funcionamiento. |
|----------------------------|---|---|

7.91. Dosificador mural de jabón líquido.

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| SMD010 | Dosificador mural de jabón líquido. |
|---------------|-------------------------------------|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación. |
|----------------------------|---|--|

7.92. Dispensador de papel higiénico.

| | |
|---------------|---------------------------------|
| SME010 | Dispensador de papel higiénico. |
|---------------|---------------------------------|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación. |
|----------------------------|---|--|

7.93. Lavaojos de emergencia, mural.

| | |
|---------------|--------------------------------|
| SMJ010 | Lavaojos de emergencia, mural. |
|---------------|--------------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.- Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte.- Nivelación, aplomado y colocación del aparato.- Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación. |

7.94. Encimera de gres porcelánico.

| | |
|---------------|-------------------------------|
| SNG010 | Encimera de gres porcelánico. |
|---------------|-------------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Replanteo y trazado de la encimera.- Colocación y fijación de los soportes y anclajes.- Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.- Fijación del faldón a la encimera. |

7.95. Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad.

| | |
|---------------|---|
| SPA010 | Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad. |
|---------------|---|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo y trazado en el paramento de la situación del asiento.- Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte.- Limpieza del elemento. |
|----------------------------|---|---|
|----------------------------|---|---|

7.96. Plato de ducha acrílico.


| | |
|---------------|--------------------------|
| SPD010 | Plato de ducha acrílico. |
|---------------|--------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación del aparato.- Montaje del desagüe.- Conexión a la red de evacuación.- Comprobación de su correcto funcionamiento.- Sellado de juntas. |
|----------------------------|---|---|
|----------------------------|---|---|

7.97. Lavabo mural, equipado con grifería.

| | |
|---------------|--------------------------------------|
| SPL010 | Lavabo mural, equipado con grifería. |
|---------------|--------------------------------------|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación y fijación del bastidor. - Colocación y fijación del aparato. - Montaje del desagüe. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Sellado de juntas. |
|----------------------------|---|---|

| | | | |
|---|---|--|--|
| Fase de ejecución | | Montaje de la grifería. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. | |

7.98. Mampara para ducha.

| | |
|---------------|---------------------|
| SPM010 | Mampara para ducha. |
|---------------|---------------------|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación y fijación. - Sellado de juntas. - Limpieza del elemento. |
|----------------------------|---|---|

7.99. Banco de madera, para vestuario.

| | |
|---------------|----------------------------------|
| SVB010 | Banco de madera, para vestuario. |
|---------------|----------------------------------|

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | - Replanteo. - Montaje y colocación del banco. |

7.100. Taquilla de tablero aglomerado.

| | |
|---------------|---------------------------------|
| SVT010 | Taquilla de tablero aglomerado. |
|---------------|---------------------------------|



| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: |
|----------------------------|---|---|
| | | - Replanteo. - Colocación, nivelación y fijación de la taquilla. |


7.101. Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla de acero galvanizado.



| | |
|---------------|---|
| UAI010 | Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla de acero galvanizado. |
|---------------|---|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal. - Excavación con medios manuales. - Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. - Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal. - Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal. - Colocación del sifón en línea. - Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. - Relleno del trasdós. - Colocación del marco y la rejilla. - Comprobación de su correcto funcionamiento. |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | |


| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Fase de ejecución | Excavación con medios manuales. |
|-------------------|---------------------------------|


| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-------------------------------------|---|--|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCB040 |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. | |

| Fase de ejecución | | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. | |

| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| Fase de ejecución | | Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |

| Fase de ejecución | | Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |

| Fase de ejecución | | Relleno del trasdós. | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. | <ul style="list-style-type: none"> YCB060 |



7.102. Pozo de registro, de fábrica de ladrillo y elementos prefabricados de hormigón en masa sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.


UAP010


Pozo de registro, de fábrica de ladrillo y elementos prefabricados de hormigón en masa sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación de la malla electrosoldada. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Formación del arranque de fábrica. - Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. - Montaje. - Formación del canal en el fondo del pozo. - Conexión de los colectores al pozo. - Sellado de juntas. - Colocación de los pates. - Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. - Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio. |
|---------------------|----------------------------------|---|
| | | |


| | |
|-------------------|---|
| Fase de ejecución | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. |
|-------------------|---|


| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|---|--|---|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. | |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| Fase de ejecución | | Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. | |

| Fase de ejecución | | Colocación de los pates. | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de barandilla de seguridad para protección del pozo de registro abierto. | <ul style="list-style-type: none"> YCA025 |

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. | |
|-------------------|--|--|--|



| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|---|---|---|
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |


| Fase de ejecución | | Realización de pruebas de servicio. | |
|---|---------|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. | |


7.103. Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de cimentación de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, pórticos de acero, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado.


| | |
|---------------|--|
| UCM010 | Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de cimentación de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, pórticos de acero, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Excavación de tierras. - Formación de la capa de hormigón de limpieza. - Colocación de la armadura de la cimentación. - Vertido y compactación del hormigón. - Colocación y nivelación de las placas de anclaje. - Curado del hormigón. - Replanteo y marcado de ejes de pilares. - Ejecución de la estructura metálica de los pórticos. - Aplomado. - Fijación de la chapa de cubierta a los pórticos. - Ejecución de encuentros especiales y remates. |
|----------------------------|---|--|


| Fase de ejecución | | Excavación de tierras. | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YCB040 |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. | |


| Fase de ejecución | | Formación de la capa de hormigón de limpieza. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| Fase de ejecución | | Vertido y compactación del hormigón. | |
|--|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

| Fase de ejecución | | Curado del hormigón. | |
|---|-----------------------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. | |

| Fase de ejecución | | Ejecución de la estructura metálica de los pórticos. | |
|-------------------|---------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
| | | | |


| | | | |
|---|-------------------|--|--|
|  | Contacto térmico. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. | |
|---|-------------------|--|--|


| Fase de ejecución | | Fijación de la chapa de cubierta a los pórticos. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de las chapas que conforman la cubierta. | |

7.104. Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado, de 3000 mm de altura, y luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio.

| | |
|---------------|---|
| UIV010 | Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado, de 3000 mm de altura, y luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio. |
|---------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Fijación de la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |
|----------------------------|---|--|

| Fase de ejecución | | Fijación de la columna. | |
|---|--------------------------------|---|--|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por desplome. | <ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. | <ul style="list-style-type: none"> YSB050 |


| Fase de ejecución | | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
|---|---------------------|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto eléctrico. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán sin tensión en las líneas, conectando en último lugar el cable más próximo al cuadro eléctrico, para evitar una conexión accidental a la red. | |



7.105. Muro de vallado de parcela, con pilastras intermedias, de fábrica, de bloque de hormigón, cara vista, liso, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.


| | |
|---------------|--|
| UVM010 | Muro de vallado de parcela, con pilastras intermedias, de fábrica, de bloque de hormigón, cara vista, liso, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. - Replanteo. - Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. - Colocación y aplomado de miras de referencia. - Tendido de hilos entre miras. - Colocación de las piezas por hiladas a nivel. |
|----------------------------|---|--|

Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-------------------------------------|---|---|
|  | Caída de personas a distinto nivel. | <ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas. | |


| Fase de ejecución | | Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Caída de objetos por manipulación. | <ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. | |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. | |

| Fase de ejecución | | Colocación de las piezas por hiladas a nivel. | |
|---|---|--|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. | |

7.106. Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, para acceso de vehículos, apertura automática.

| | |
|---------------|--|
| UVP010 | Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, para acceso de vehículos, apertura automática. |
|---------------|--|


| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de los perfiles guía. - Instalación de la puerta cancela. - Vertido del hormigón. - Montaje del sistema de apertura. - Montaje del sistema de accionamiento. - Conexión eléctrico. - Repaso y engrase de mecanismos y guías. - Puesta en marcha. |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | | |

| Fase de ejecución | | Vertido del hormigón. | |
|---|---|---|---|
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |

7.107. Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, para acceso peatonal, apertura manual.

| | |
|----------------|---|
| UVP010b | Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, para acceso peatonal, apertura manual. |
|----------------|---|

| | | |
|----------------------------|---|---|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: – Instalación de la puerta cancela. – Montaje del sistema de apertura. – Montaje del sistema de accionamiento. – Repaso y engrase de mecanismos. |
|----------------------------|---|---|


| | | | |
|---|----------------|--|--|
| Fase de ejecución | | Instalación de la puerta cancela. | |
| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|  | Sobreesfuerzo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. | |

7.108. Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y capa de rodadura de, con acabado fratasado mecánico.


| | |
|---------------|--|
| UXC020 | Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y capa de rodadura de, con acabado fratasado mecánico. |
|---------------|--|

| | | |
|----------------------------|---|--|
| FICHAS RELACIONADAS | AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES | Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Preparación y limpieza de la superficie soporte. - Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. - Colocación de encofrados. - Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. - Riego de la superficie base. - Vertido, extendido y vibrado del hormigón. - Curado del hormigón. - Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. - Retirada de encofrados. - Fratasado mecánico de la superficie. |
|----------------------------|---|--|

Durante todas las fases de ejecución.

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|-----------------------------------|--|--|
|  | Caída de personas al mismo nivel. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. | <ul style="list-style-type: none"> ■ YSM006 |

| | |
|-------------------|--|
| Fase de ejecución | Vertido, extendido y vibrado del hormigón. |
|-------------------|--|

| Cód. | Riesgos | Medidas preventivas a adoptar | Sistemas de protección colectiva y señalización |
|---|---|---|--|
|  | Golpe y corte por objetos o herramientas. | ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. | |



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de ejecución de una industria
de elaboración de caramelos duros en
la localidad de Venta de Baños
(Palencia)**

DOCUMENTO II. PLANOS

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

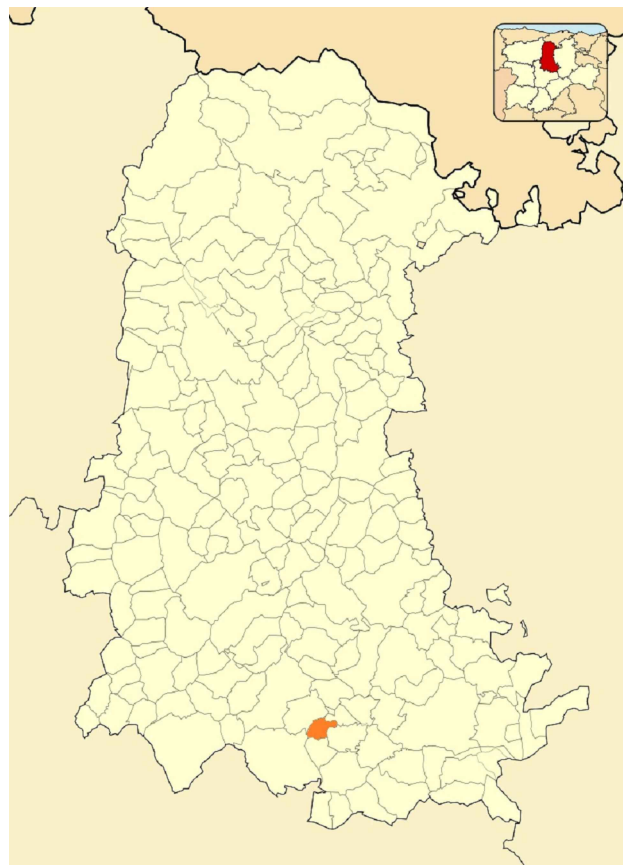
Febrero de 2021



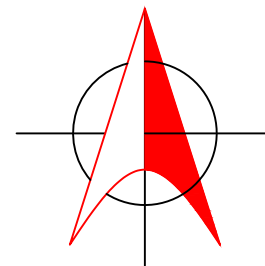
España localizada en Europa






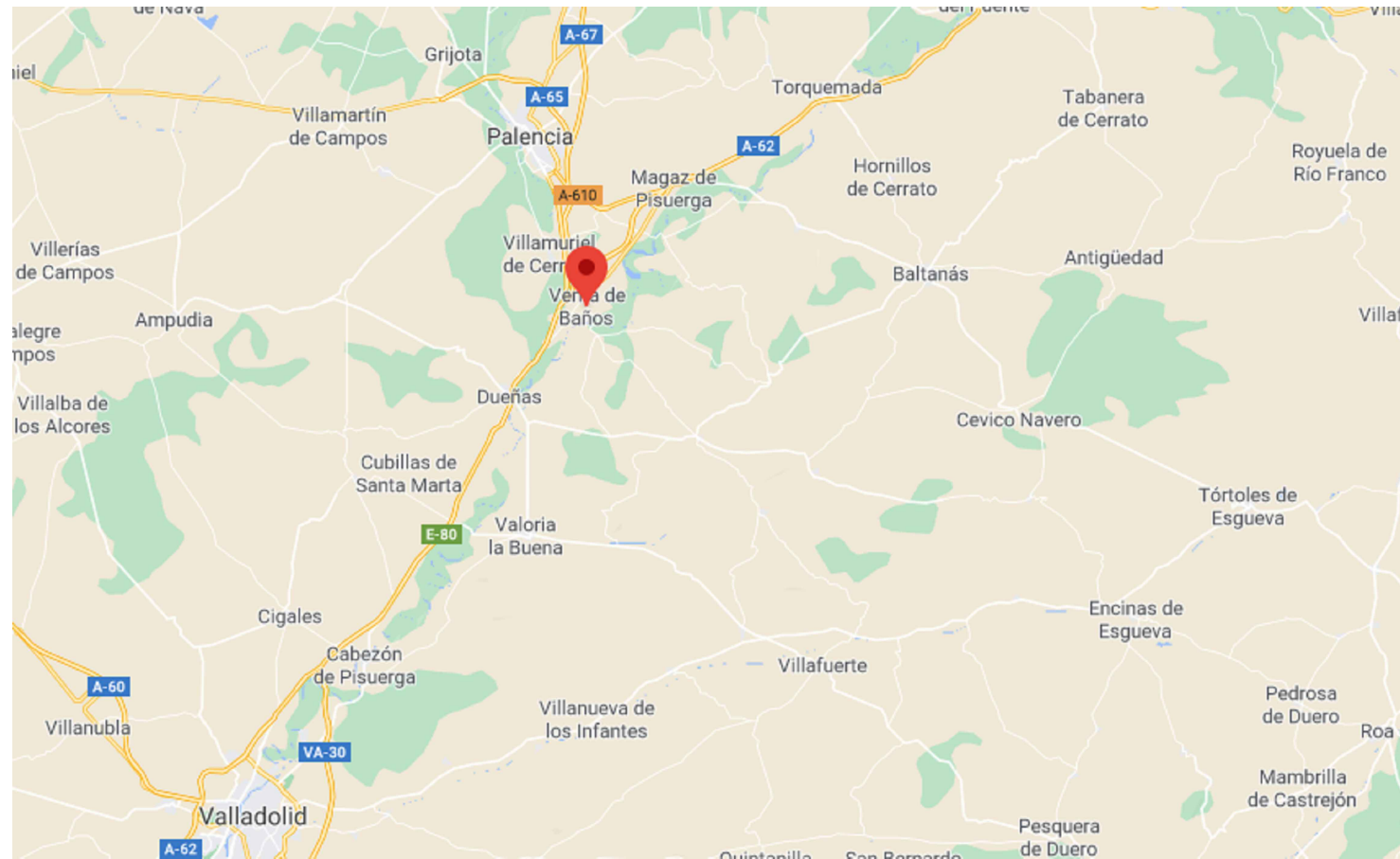
Palencia localizada en España



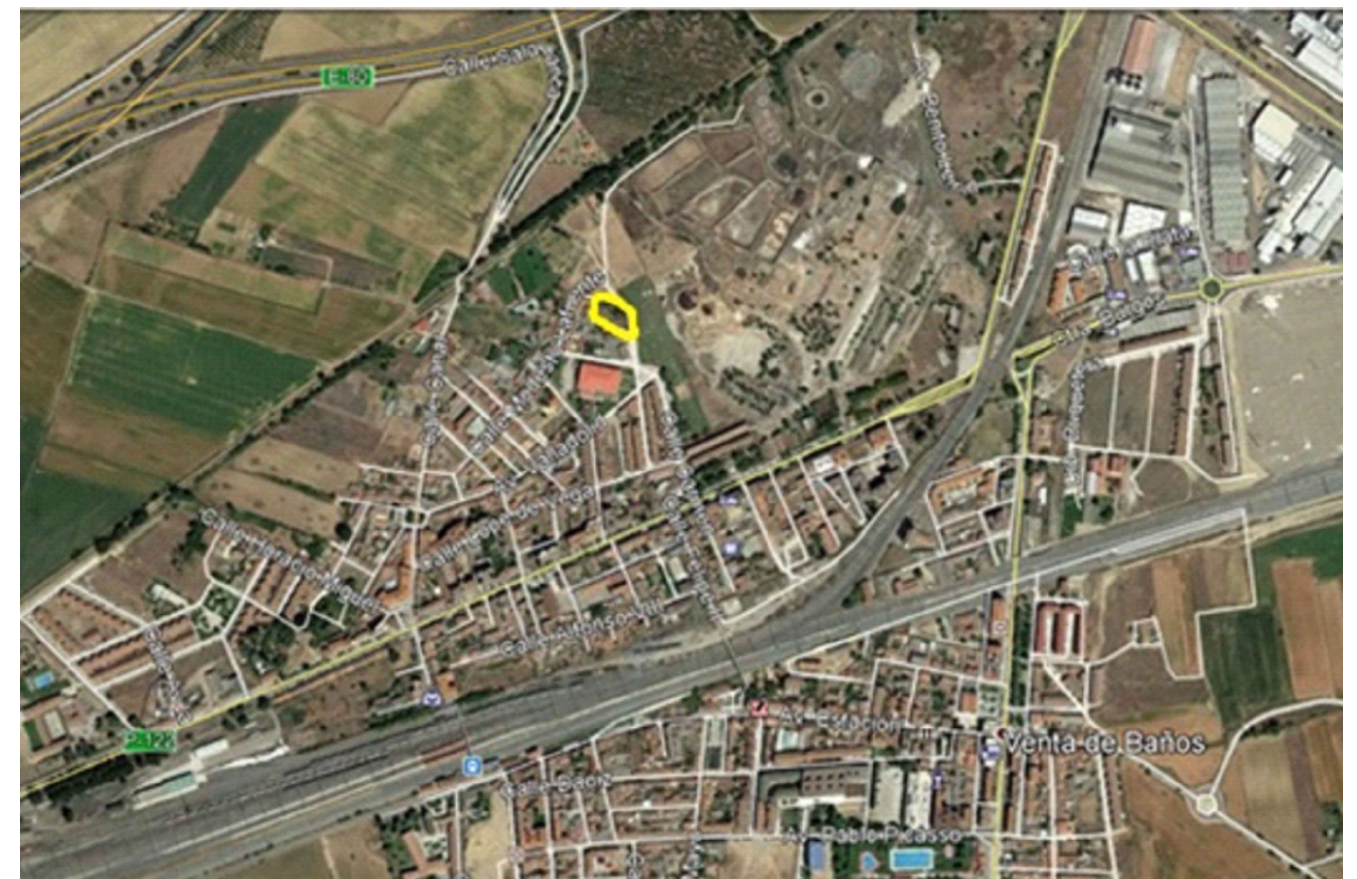
Situación de Venta de Baños en la provincia de Palencia



| | | |
|---|---|-------------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | ESCALA S/E | N° PLANO 1 |
| LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | FECHA: ENERO 2021 | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | FIRMA  | |
| TITULACIÓN _____ | | |



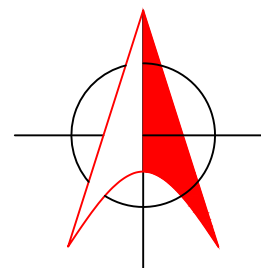
Ubicación de la localidad de Venta de Baños y accesos






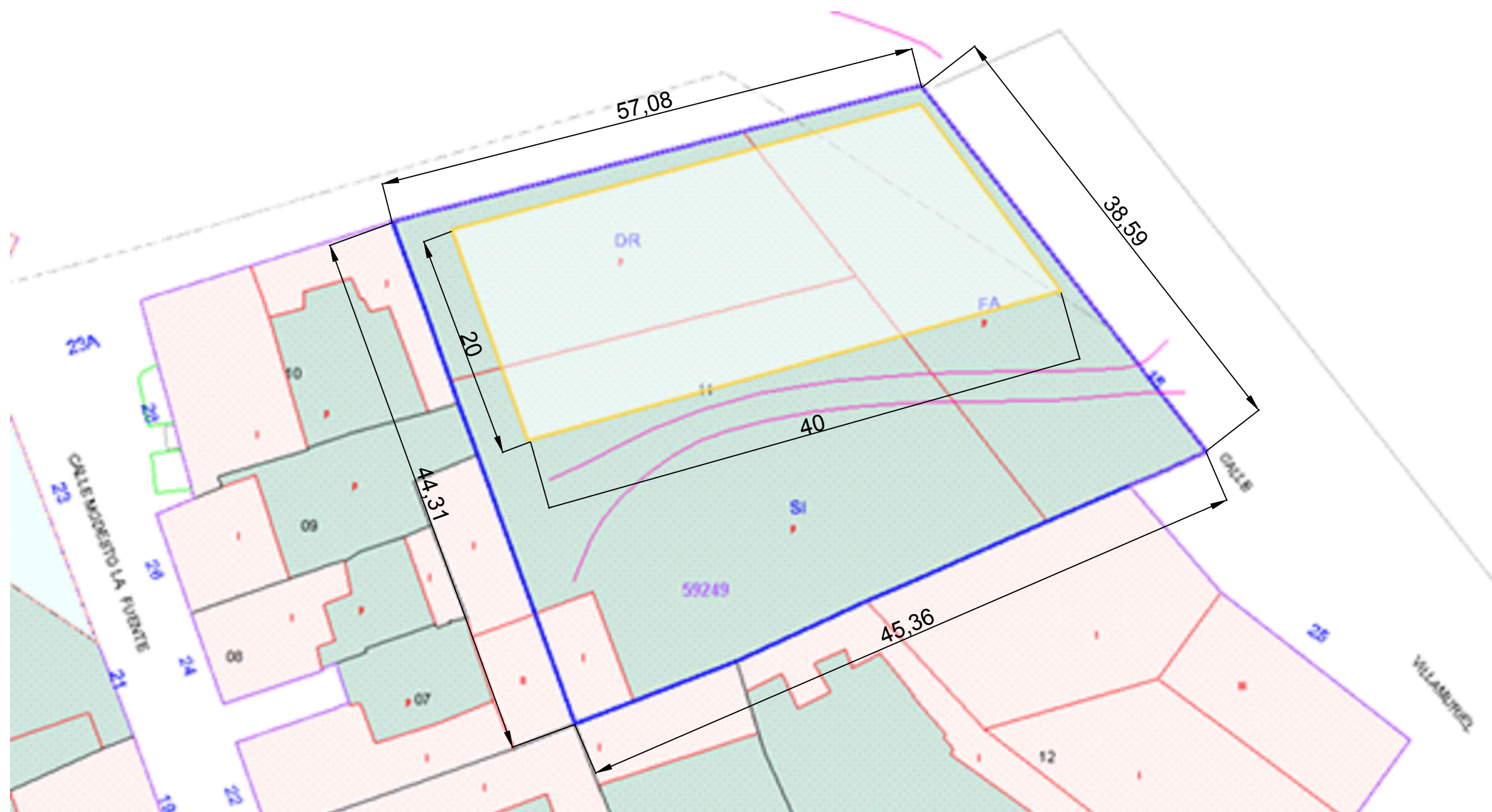
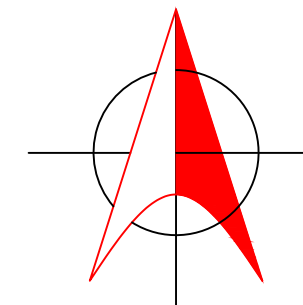
Situación de la parcela al oeste de la localidad de Venta de Baños



Emplazamiento de la parcela



| | | |
|---|-------------------|--|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | ESCALA S/E | N° PLANO 2 |
| TÍTULO DEL PLANO EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| TITULACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | | FECHA: ENERO 2021  FIRMA _____ |

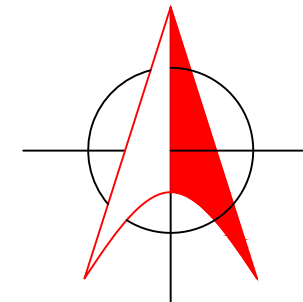


| PUNTO | X | Y |
|-------|-----------|------------|
| 1 | 375845.93 | 4642286.91 |
| 2 | 375822.55 | 4642317.69 |
| 3 | 375778.65 | 4642307.15 |
| 4 | 375793.05 | 4642265.23 |
| A | 375789.57 | 4642288.79 |
| B | 375834.16 | 4642300.42 |
| C | 375822.75 | 4642316.13 |
| D | 375783.54 | 4642306.40 |

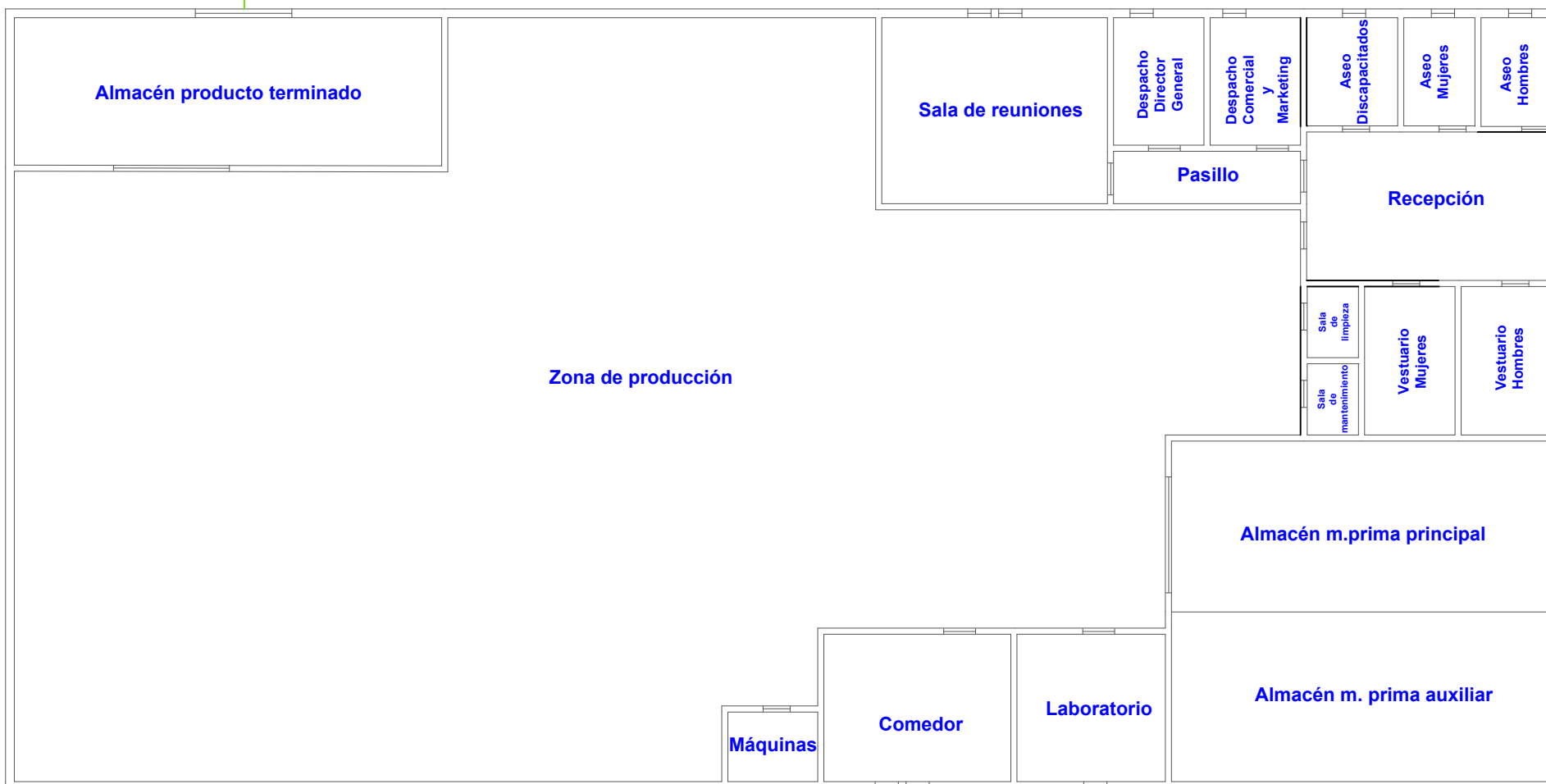
U.T.M. HUSO:30 ETRS 89

| Leyenda | |
|---------|-------------------------------|
| | Límites de la nave industrial |
| | Límites de la parcela |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|-------------------|
| | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |
| | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | | ESCALA S/E | N° PLANO 3 |
| TÍTULO DEL PLANO REPLANTEO | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | | FECHA: ENERO 2021 | |
| TITULACIÓN _____ | | FIRMA | |

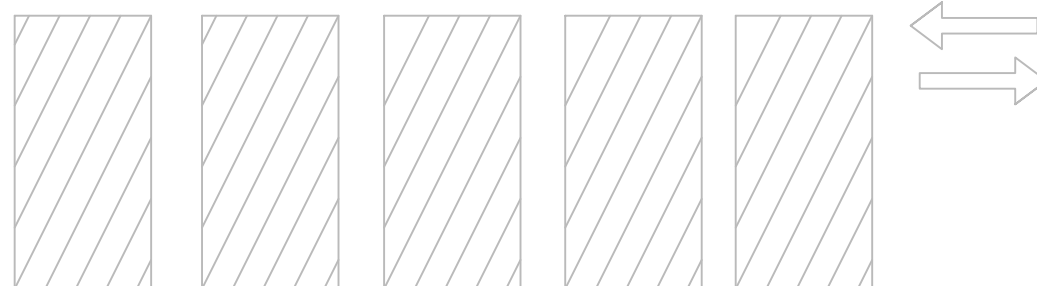


Salida producto terminado



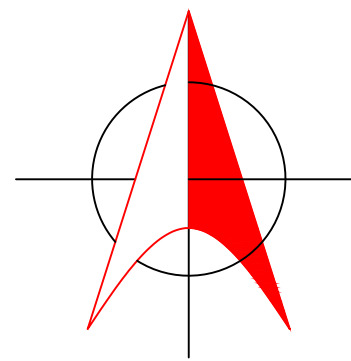
Entrada personal




Entrada materia prima

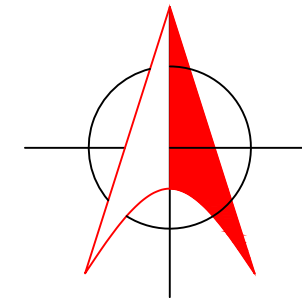
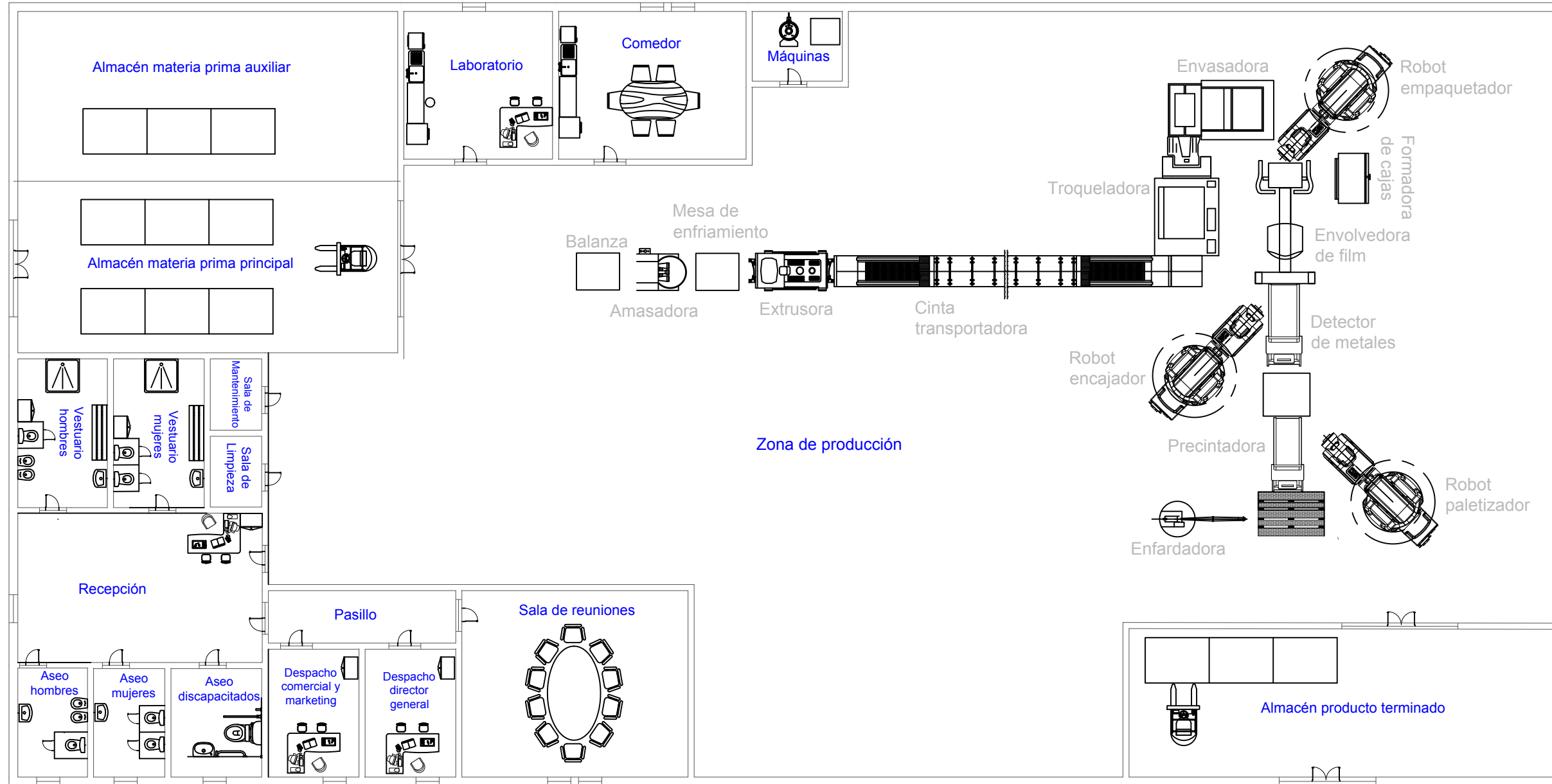





Aparcamientos

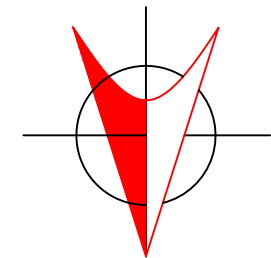
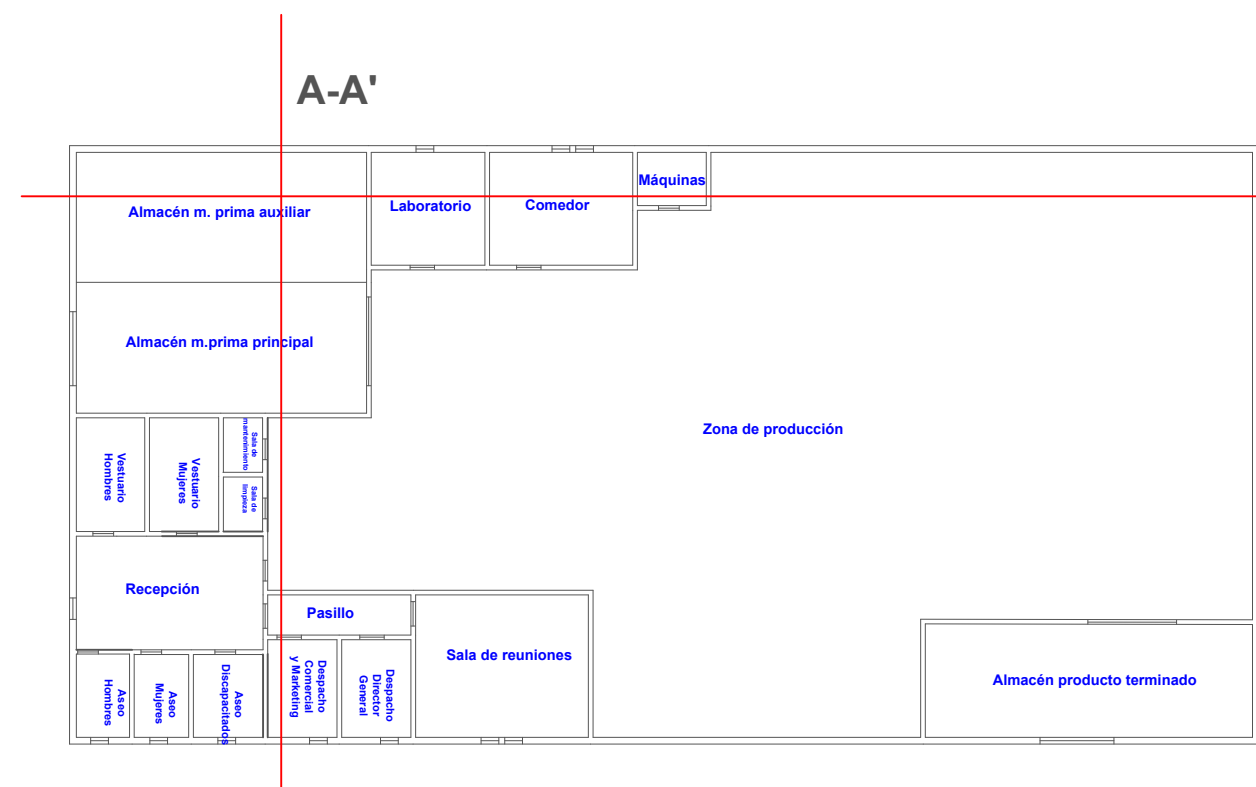
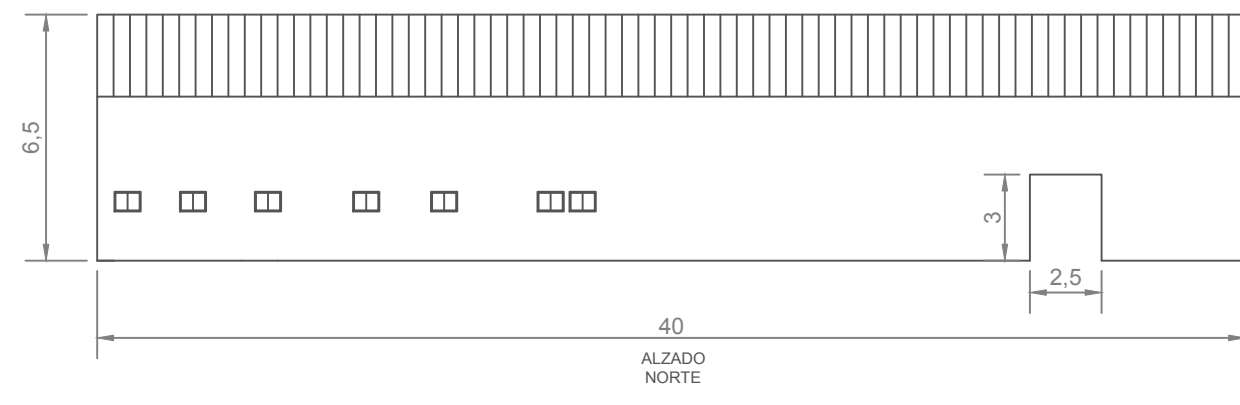
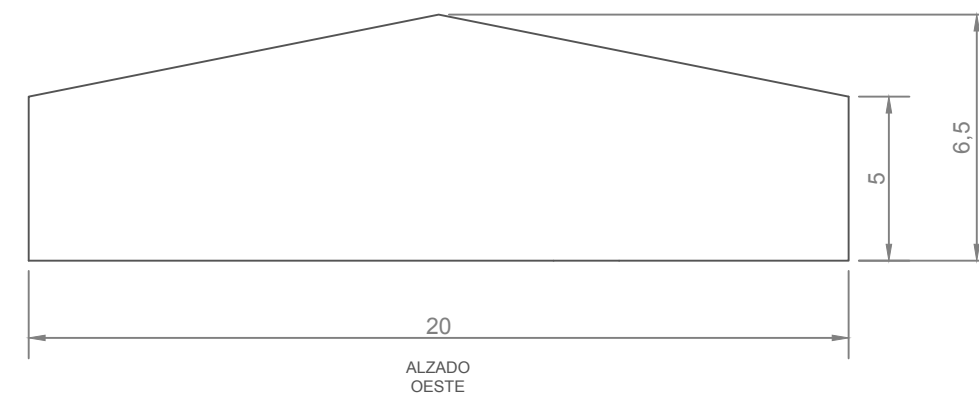
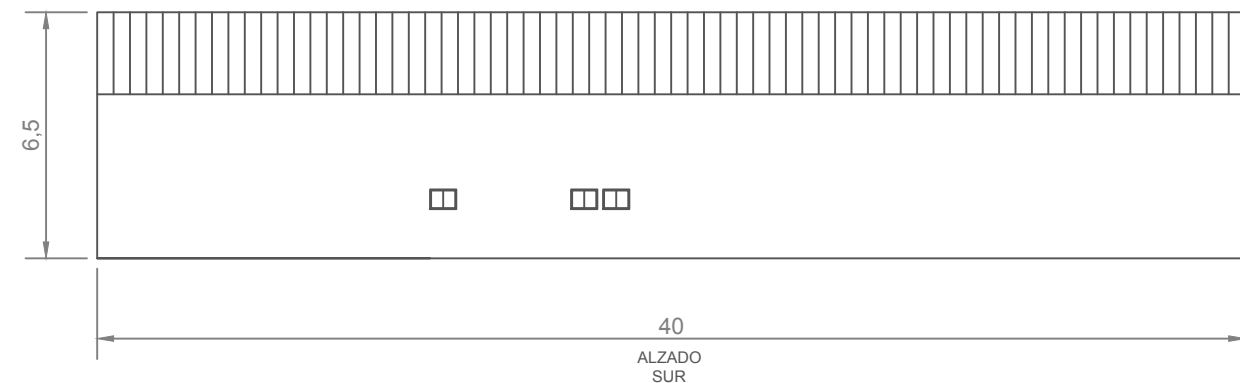
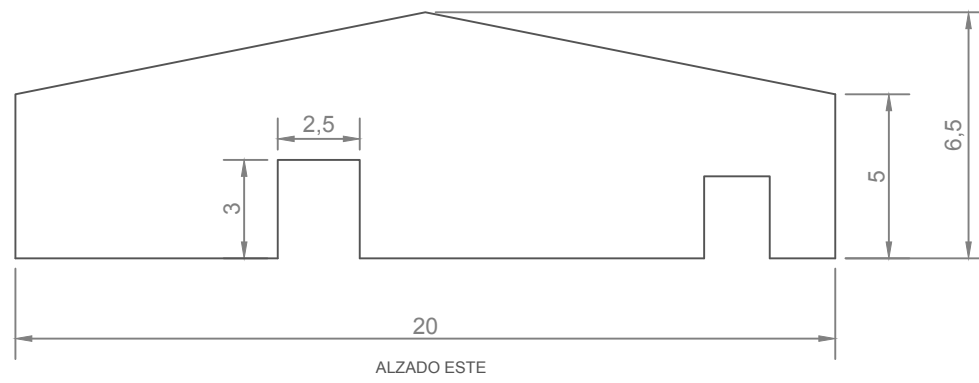
| | | | |
|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | | |
| | E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | | ESCALA 1:250 | Nº PLANO 4 |
| TÍTULO DEL PLANO URBANIZACIÓN | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | | FECHA: ENERO 2021 | FIRMA |
| TITULACIÓN _____ | | FIRMA _____ | |






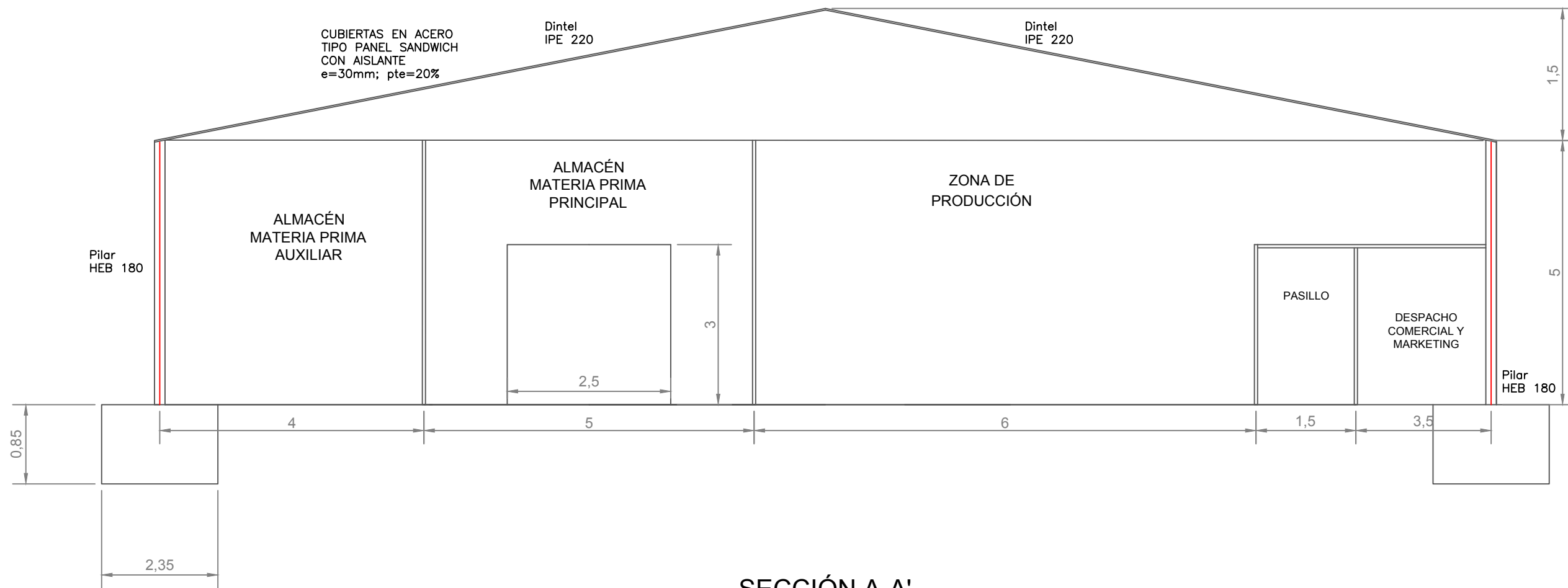
| | | |
|---|---------------------|--|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | ESCALA 1:100 | N° PLANO 5 |
| TÍTULO DEL PLANO PLANTA: GENERAL | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| TITULACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | | FECHA: ENERO 2021  FIRMA _____ |



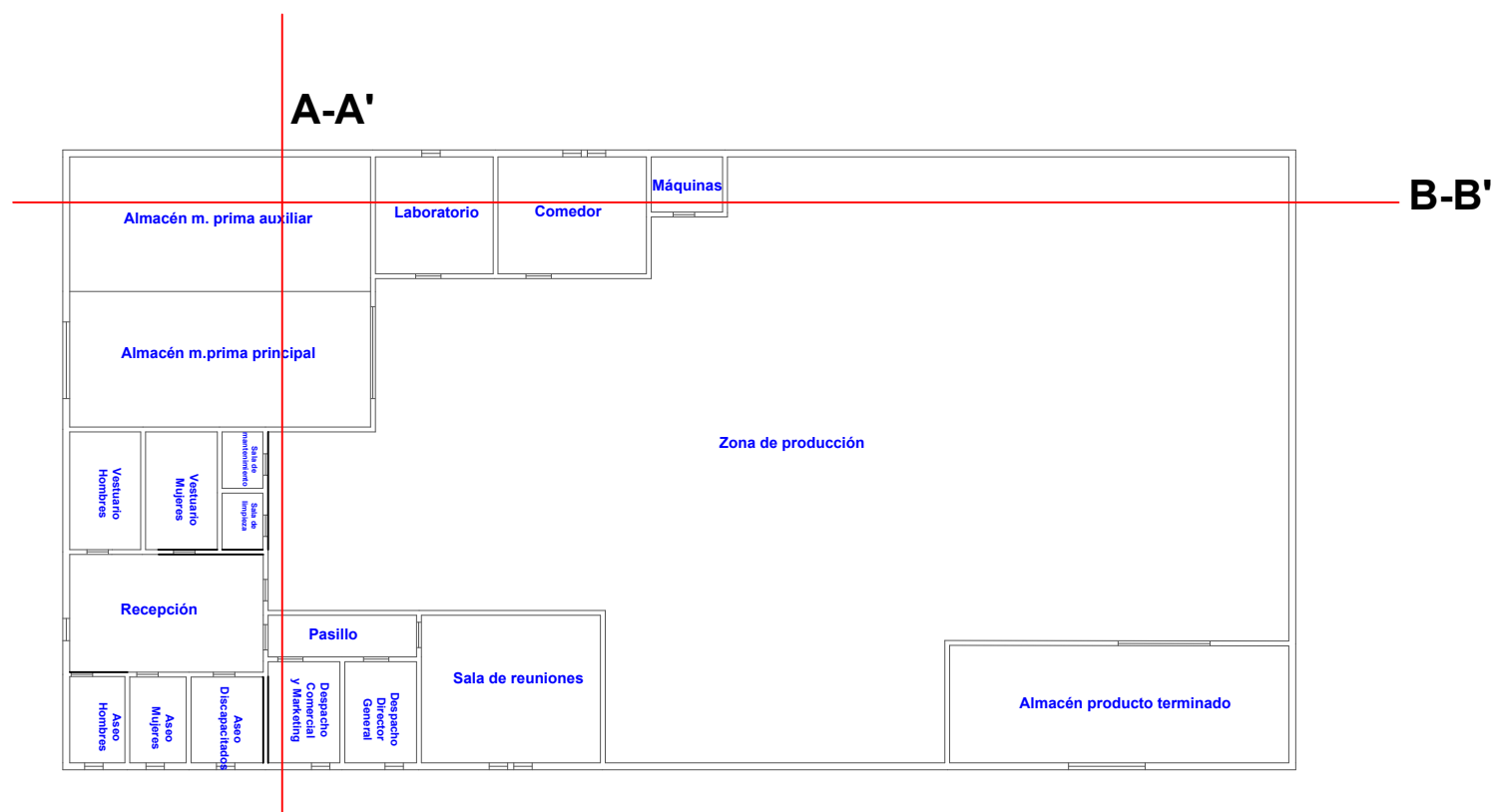
| | | |
|---|----------------------|--|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CARAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| PROMOTOR: JESÚS LAJO AGUADO | ESCALA: 1:100 | N° PLANO: 6 |
| PLANTA: MAQUINARIA Y MOBILIARIO TÍTULO DEL PLANO _____ | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____ | | FECHA: ENERO 2021  FIRMA _____ |



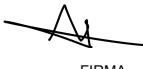


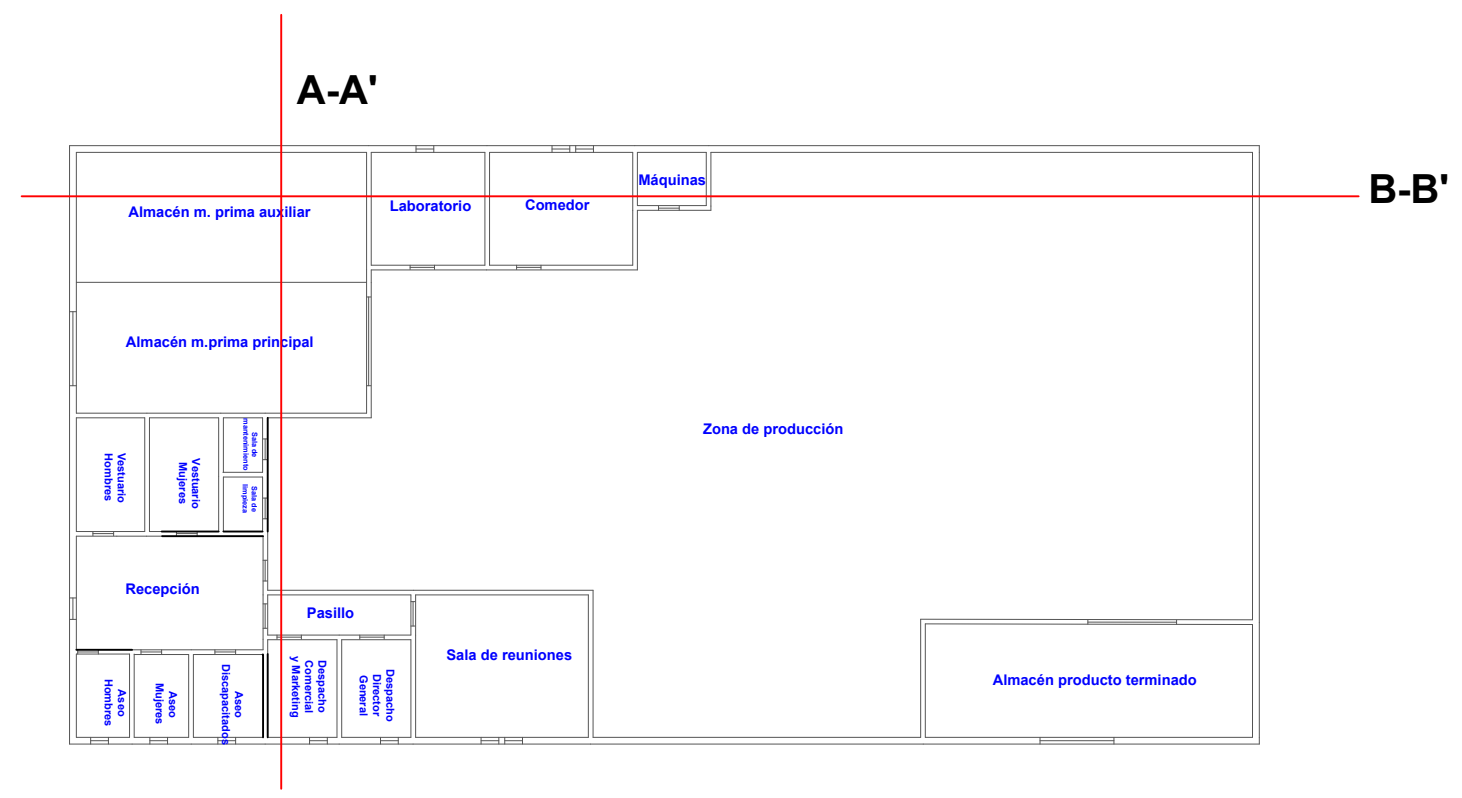
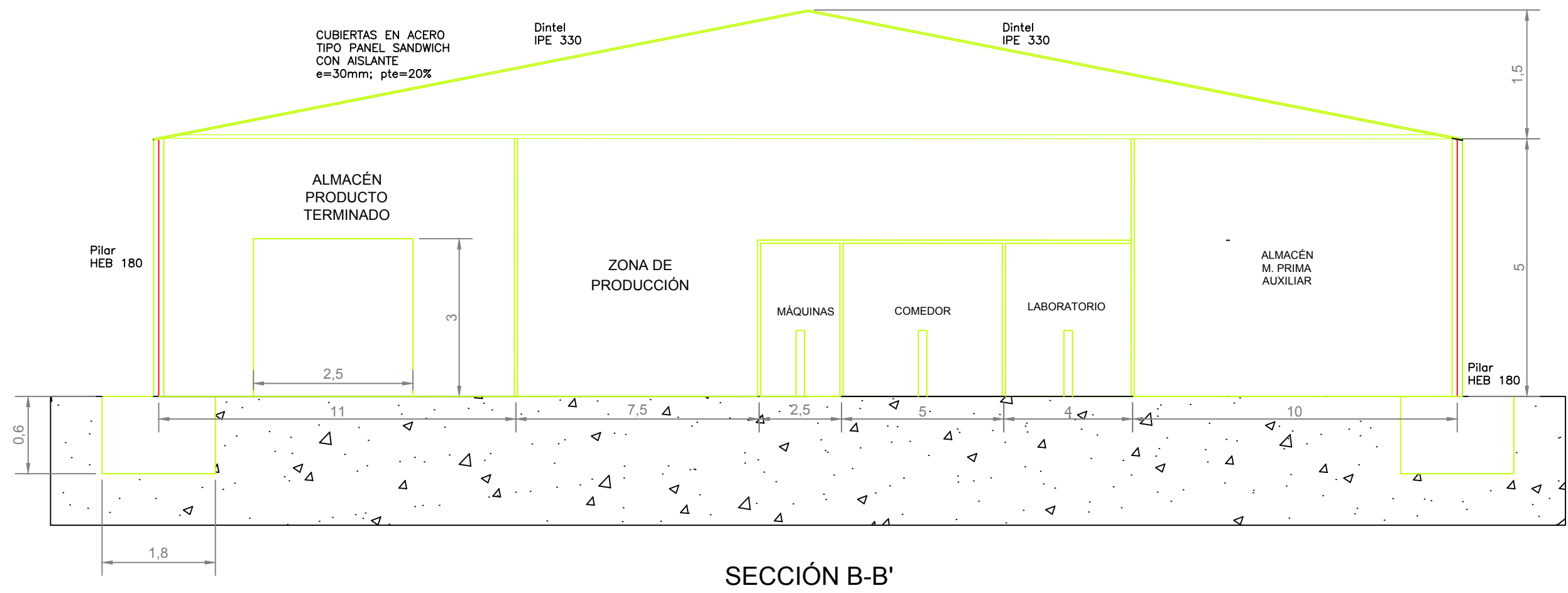
| | | |
|---|--------------------------------|--|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| JESÚS LAJO AGUADO <small>PROMOTOR</small> | 1:150 <small>ESCALA</small> | 7 <small>Nº PLANO</small> |
| ALZADOS <small>TÍTULO DEL PLANO</small> | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS <small>TITULACIÓN</small> | | FECHA: ENERO 2021  <small>FIRMA</small> |





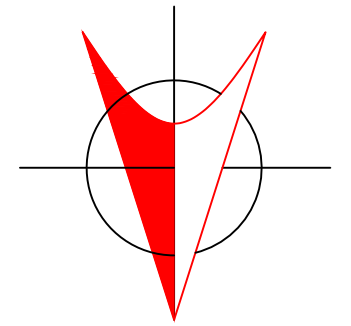
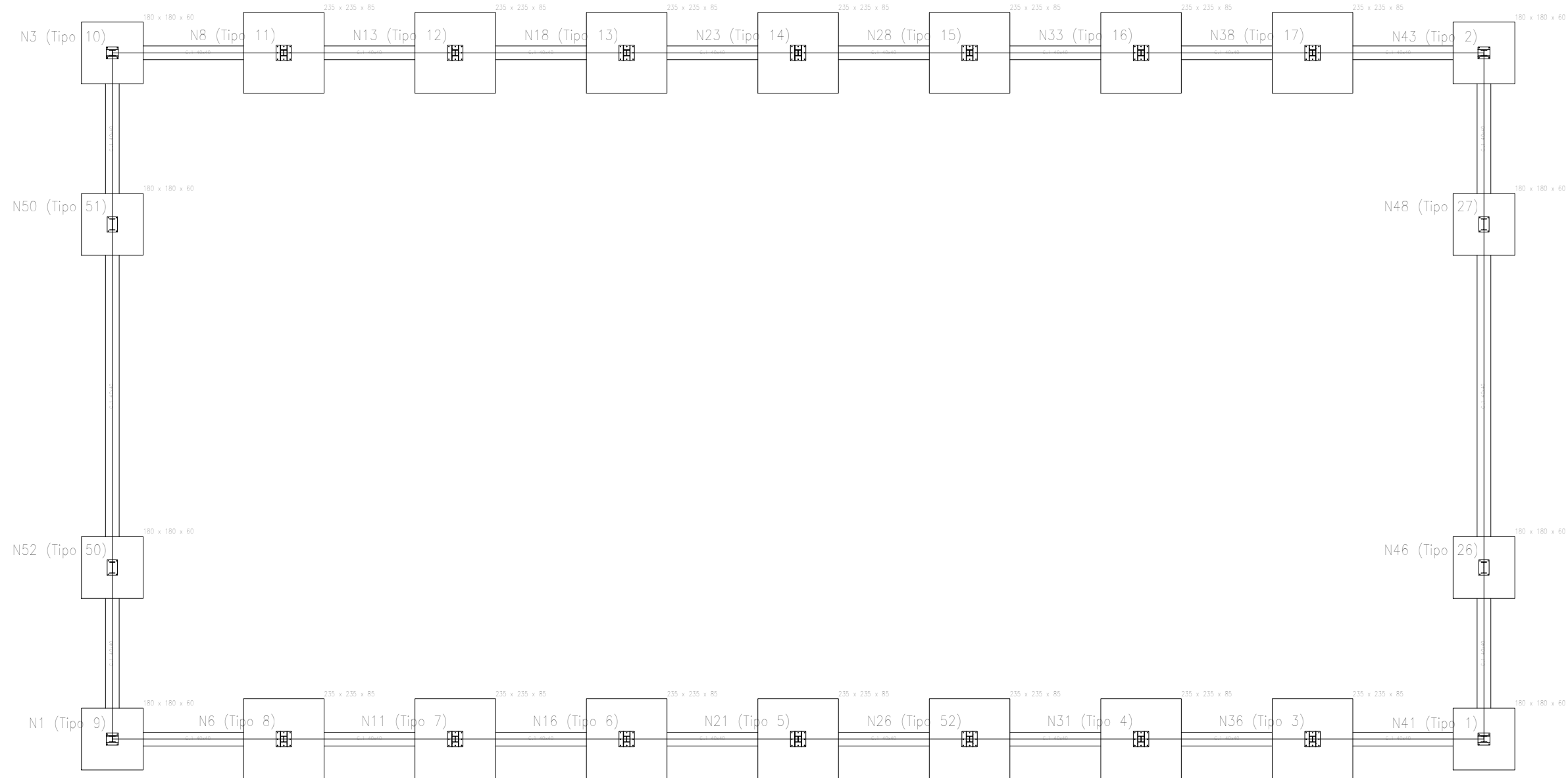
SECCIÓN A-A'



| | | |
|---|---------------------|---|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | ESCALA 1:150 | Nº PLANO 8 |
| TÍTULO DEL PLANO SECCIONES CONSTRUCTIVAS 1 | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| TITULACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | | FECHA: ENERO 2021 |
| | | FIRMA  |



| | | |
|---|-----------------|----------------------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| JESÚS LAJO AGUADO PROMOTOR | 1:150 ESCALA | 9 Nº PLANO |
| SECCIONES CONSTRUCTIVAS 2 TÍTULO DEL PLANO _____ | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN | | FECHA: ENERO 2021 FIRMA |



| CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN | | | | | | |
|---|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Referencias | Dimensiones (cm) | Canto (cm) | Armado inf. X | Armado inf. Y | Armado sup. X | Armado sup. Y |
| N1, N3 y N41 | 180x180 | 60 | 9ø12c/19 | 9ø12c/19 | 9ø12c/19 | 9ø12c/19 |
| N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38 | 235x235 | 85 | 9ø16c/26 | 9ø16c/26 | 9ø16c/26 | 9ø16c/26 |
| N43 | 180x180 | 60 | 9ø12c/20 | 9ø12c/20 | 9ø12c/20 | 9ø12c/20 |
| N46 | 180x180 | 60 | 9ø12c/20 | 9ø12c/20 | 9ø12c/20 | 9ø12c/20 |
| N48, N50 y N52 | 180x180 | 60 | 9ø12c/19 | 9ø12c/19 | 9ø12c/19 | 9ø12c/19 |

| Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje | Long. total (m) | Peso+10% (kg) | Total |
|--|--------------------|------------------|-------|
| B 500 S, Ys=1.15 | ø8 | 371.1 | 161 |
| | ø12 | 994.1 | 971 |
| | ø16 | 1103.8 | 1916 |
| | | | 3048 |

| Cuadro de arranques | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Referencias | Pernos de Placas de Anclaje | Dimensión de Placas de Anclaje |
| N1, N3, N41 y N43 | 4 Pernos ø 16 | Placa base (350x350x15) |
| N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38 | 8 Pernos ø 20 | Placa base (450x450x18) |
| N46, N48, N50 y N52 | 4 Pernos ø 16 | Placa base (300x450x18) |



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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR **JESÚS LAJO AGUADO**

TÍTULO DEL PLANO **CIMENTACIÓN**

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

TITULACIÓN _____

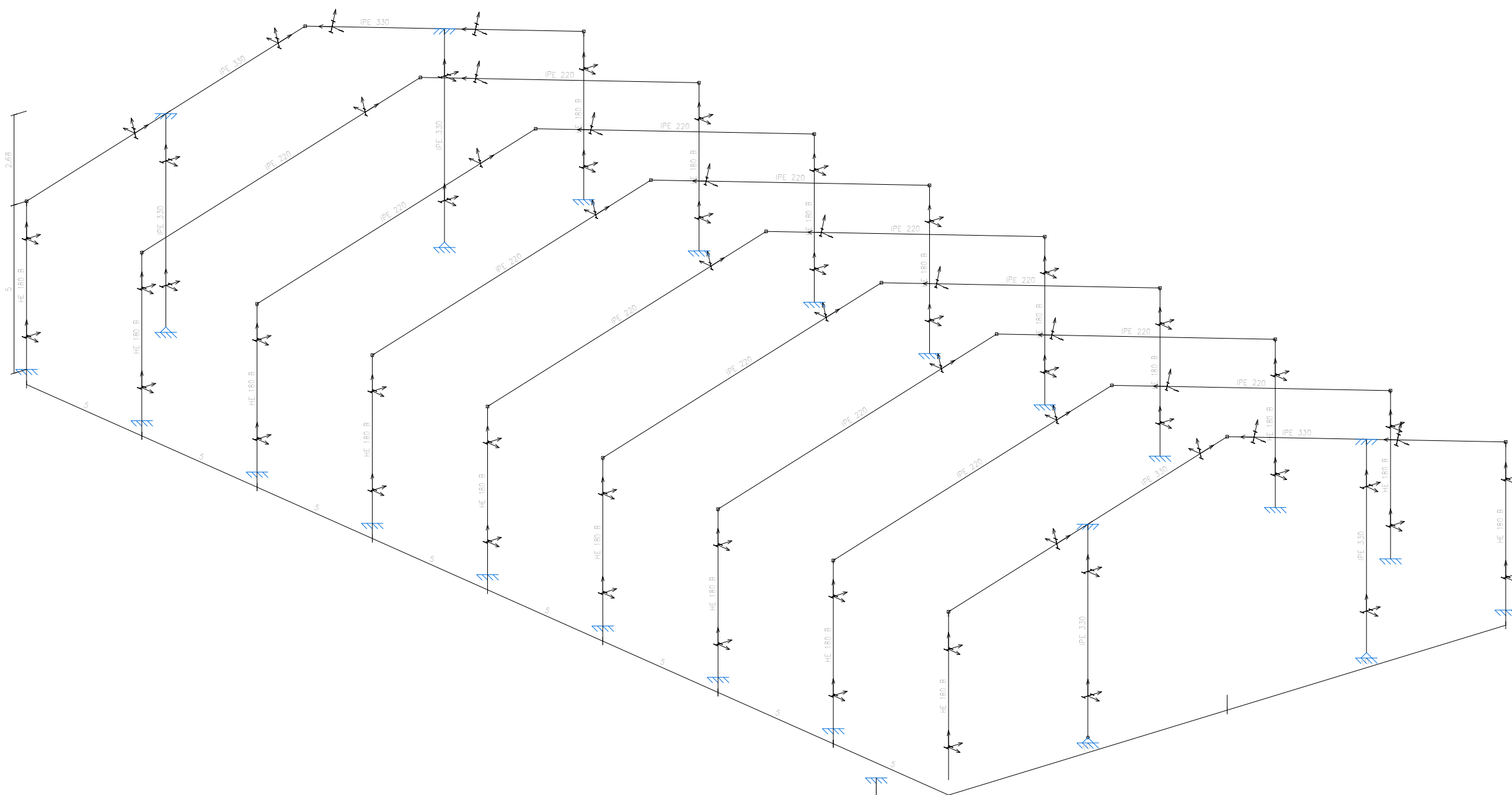
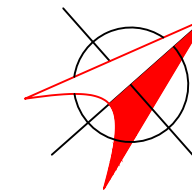
ESCALA **1:150**

Nº PLANO **10**

ALUMNO/A: **DANIEL LAJO PEÑA**

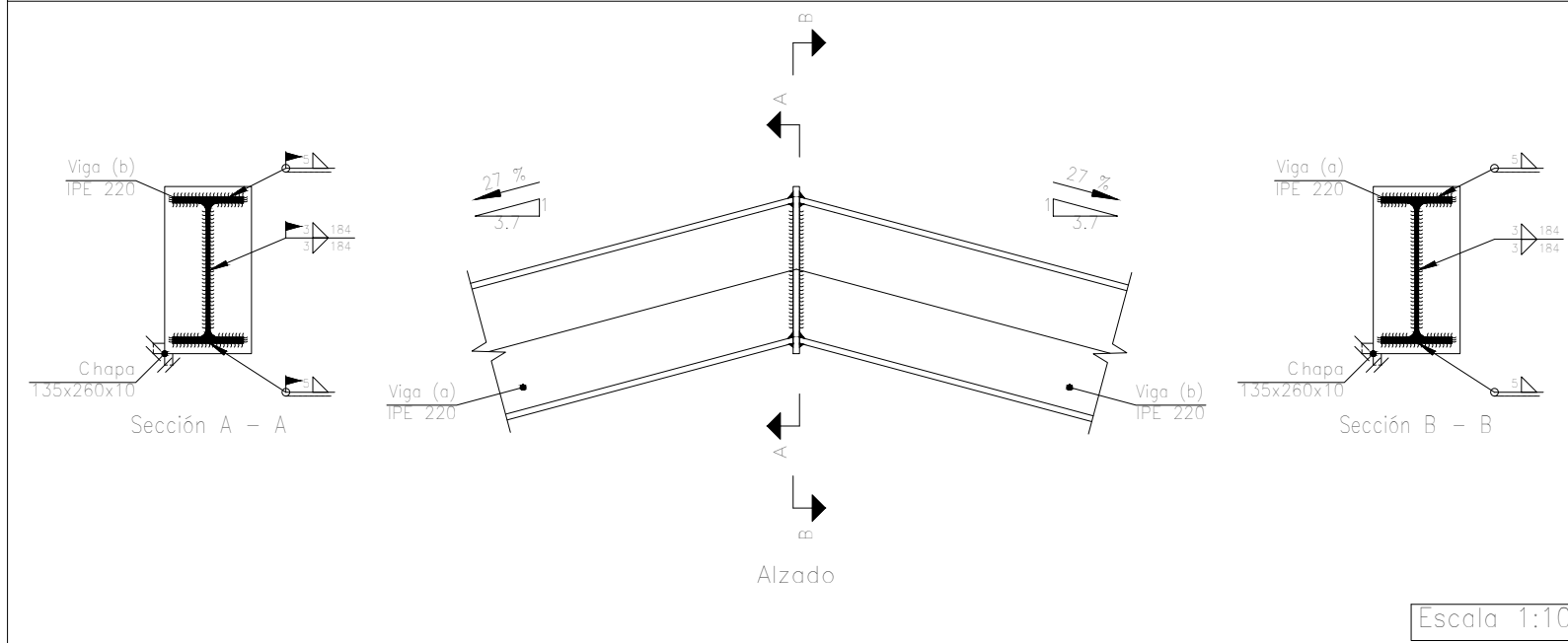
FECHA: **ENERO 2021**

FIRMA 

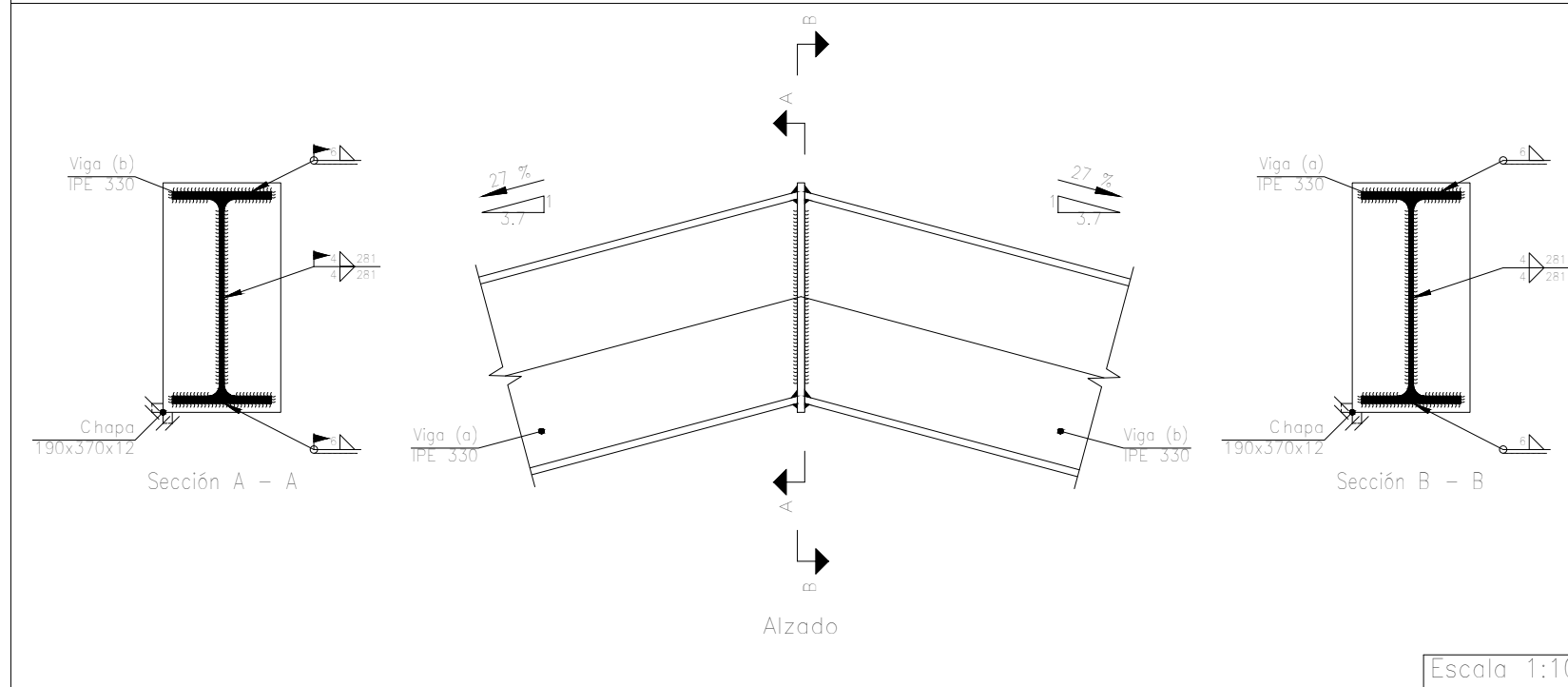


| | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------|
| | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | | |
| | E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | | ESCALA 1:100 | Nº PLANO 11 |
| TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURA | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | | FECHA: ENERO 2021 | FIRMA |
| TITULACIÓN _____ | | FIRMA _____ | |

Tipo 18



Tipo 19



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



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE
 CAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO

ESCALA 1:10

Nº PLANO 12

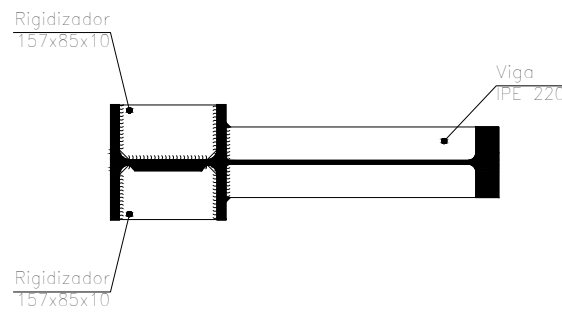
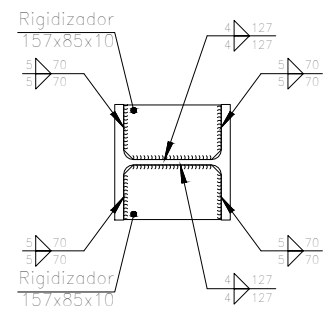
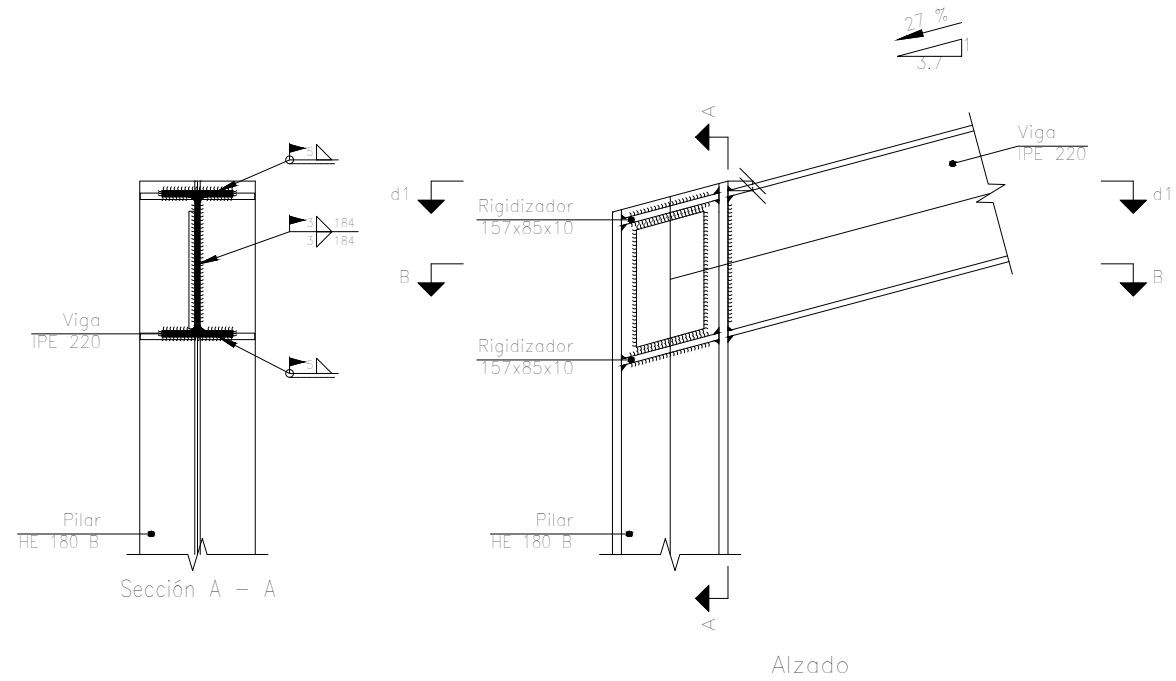
TÍTULO DEL PLANO DETALLE DE UNIONES 1

ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA

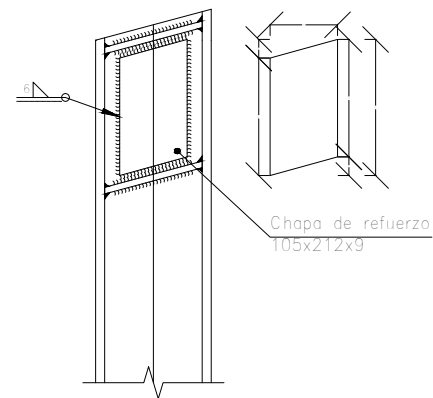
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 TITULACIÓN _____

FECHA: ENERO 2021
 FIRMA _____

Tipo 20



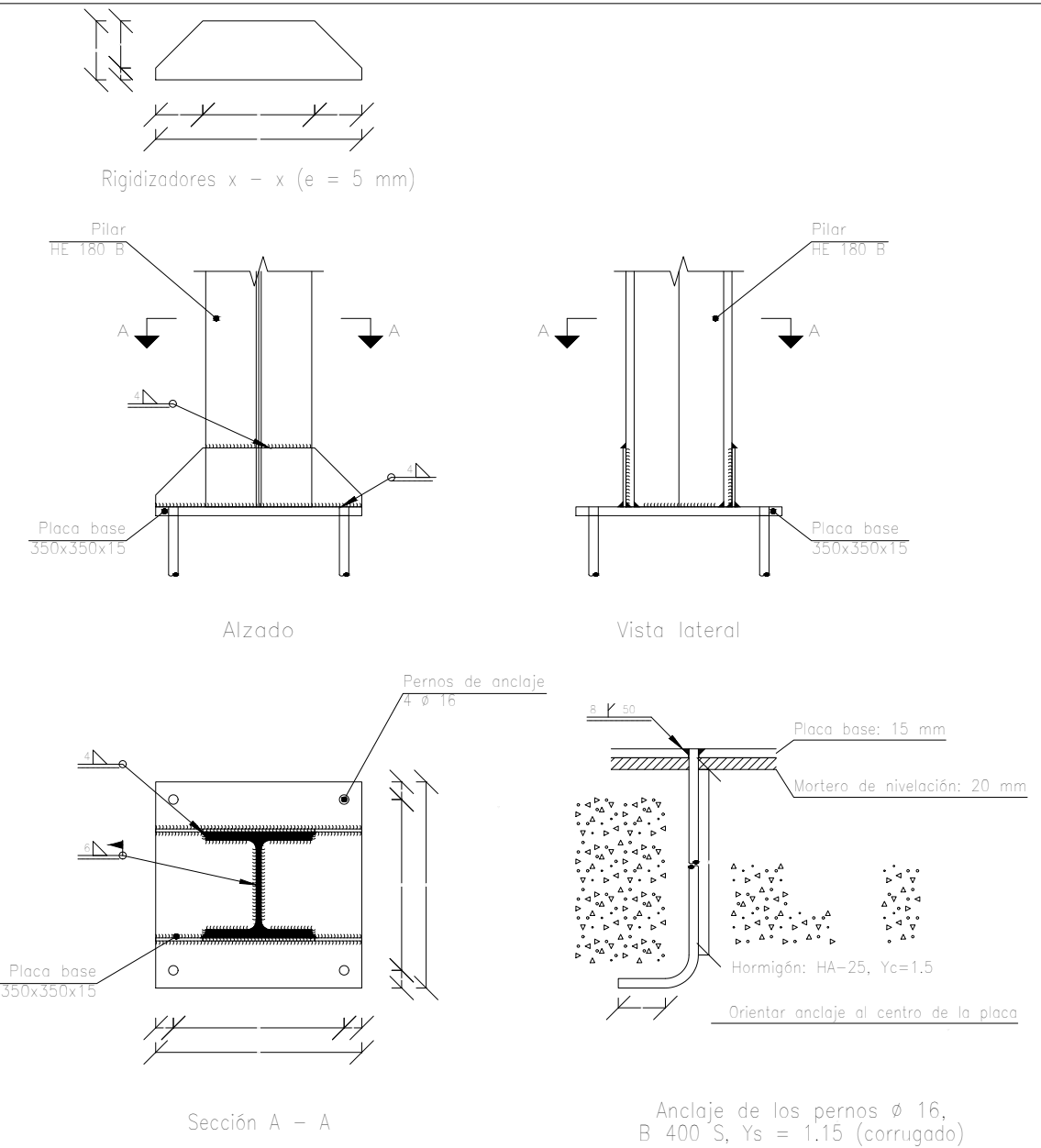
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 180 B



Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar HE 180 B


Escala 1:10

Tipo 1

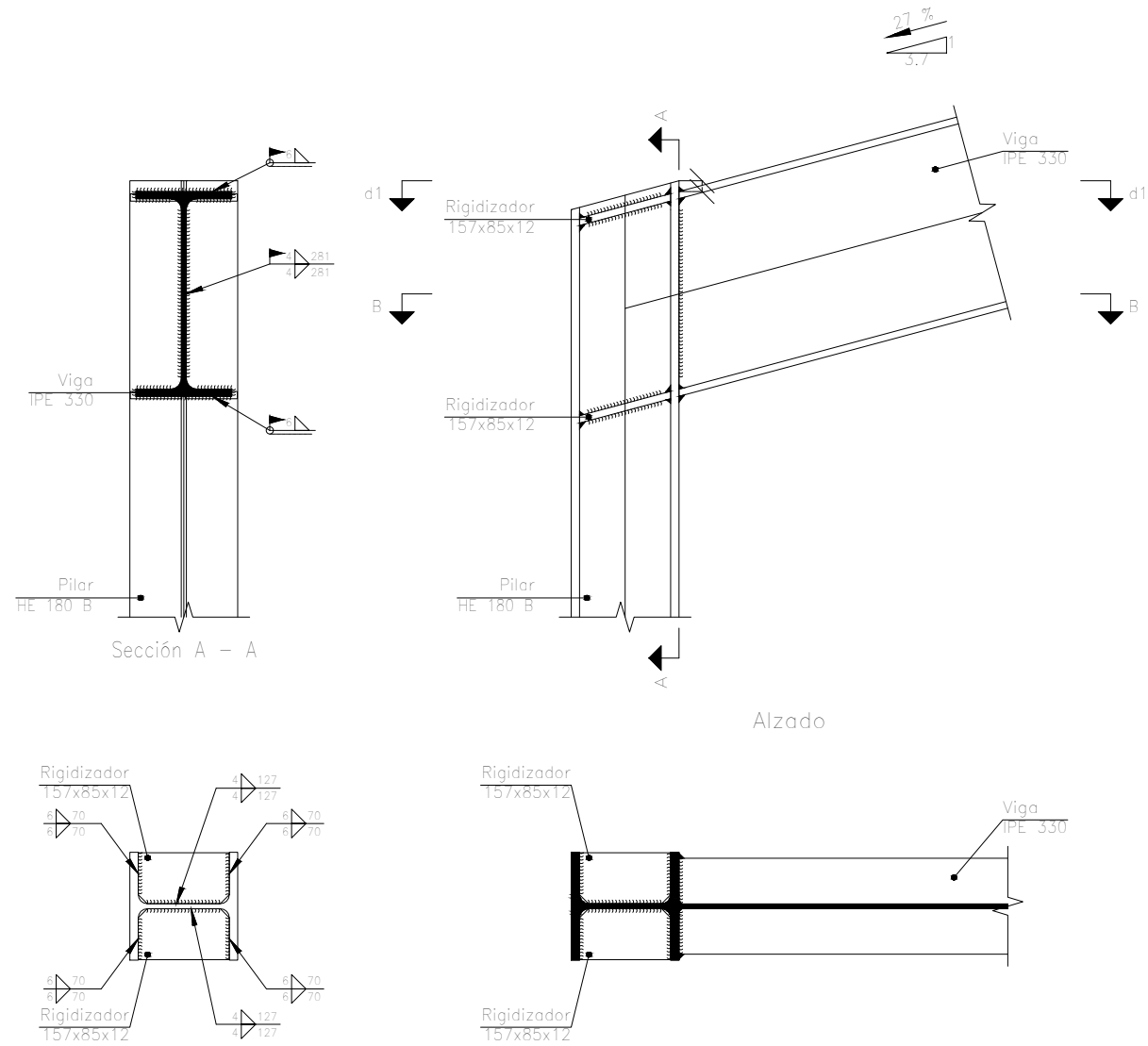


Anclaje de los pernos Ø 16, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:10

| | | | | |
|---|--|--------------|---|--------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |  | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | | | |
| PROMOTOR: JESÚS LAJO AGUADO | | ESCALA: 1:10 | | N° PLANO: 13 |
| TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE UNIONES 2 | | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS | | | FECHA: ENERO 2021 | |
| TITULACIÓN: | | | FIRMA: | |

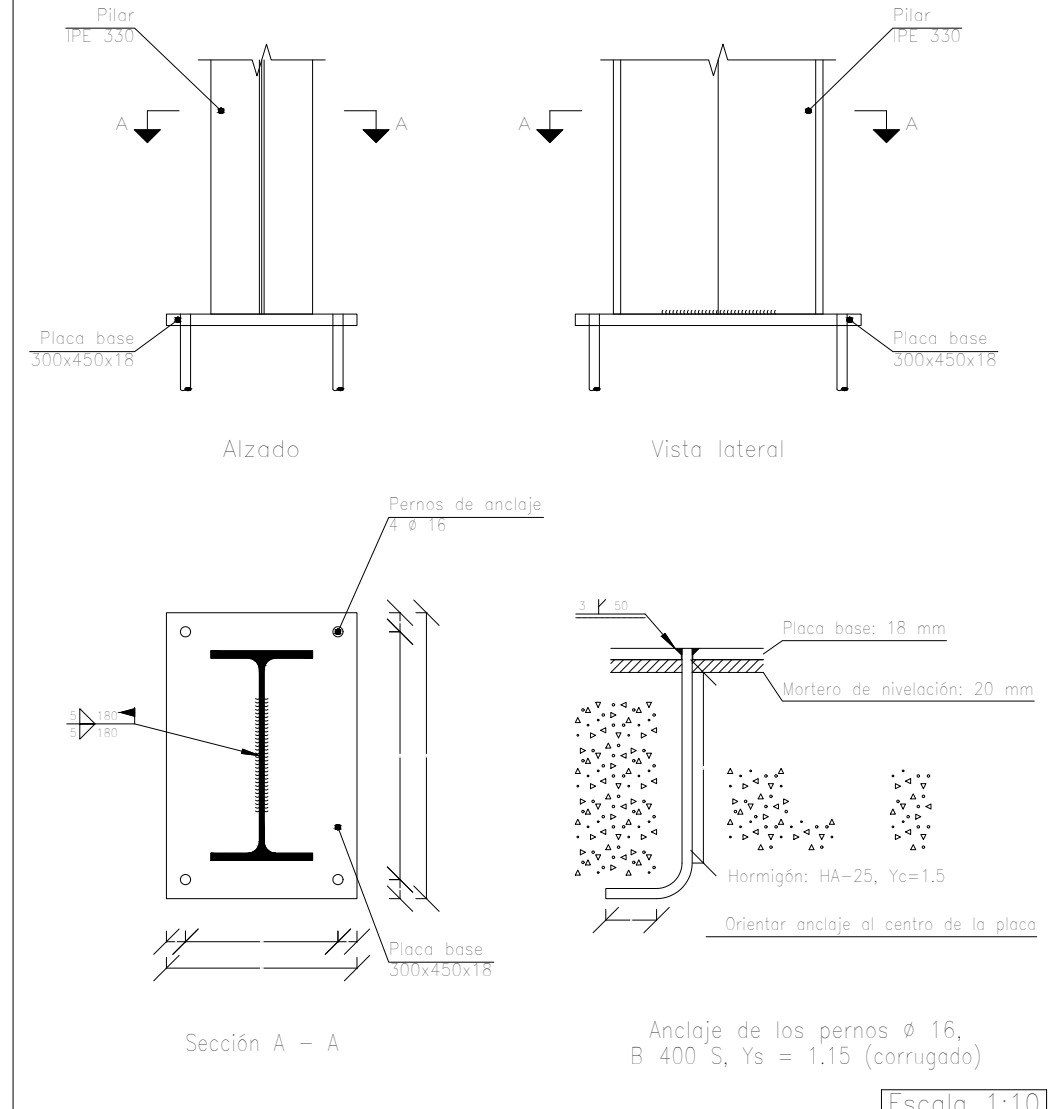
Tipo 21



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 180 B

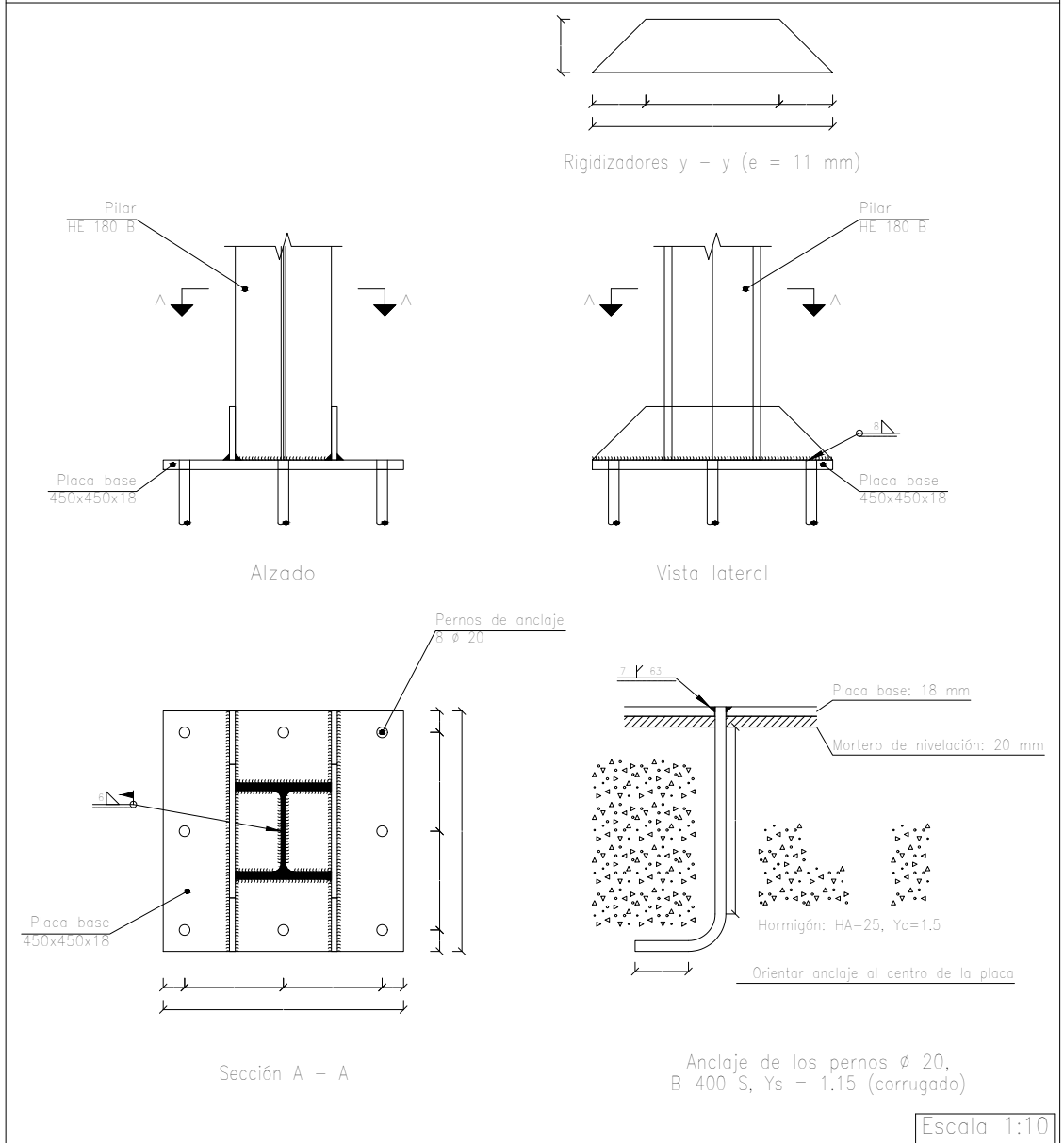
Escala 1:10

Tipo 51

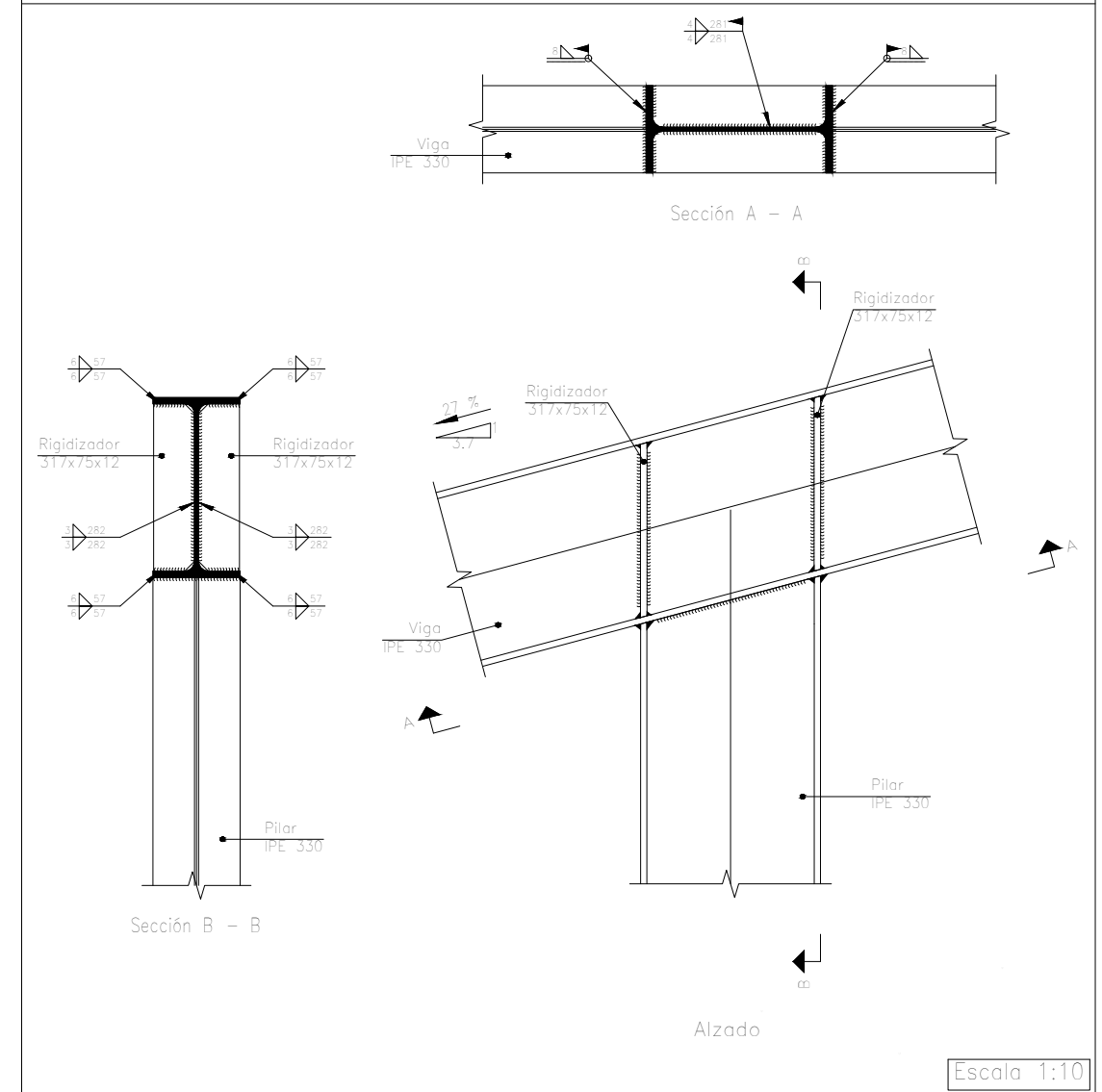



| | | | |
|---|--|----------------------------|-------|
| | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |
| | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | | |
| JESÚS LAJO AGUADO PROMOTOR | 1:10 ESCALA | 14 N° PLANO | |
| DETALLE DE UNIONES 3 TÍTULO DEL PLANO | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN | | FECHA: ENERO 2021 | FIRMA |

Tipo 52



Tipo 53







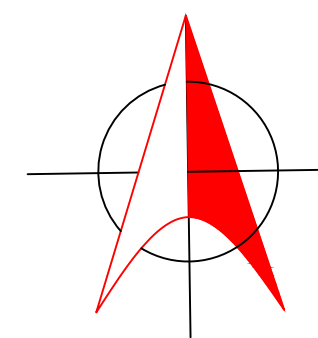
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS
 DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)



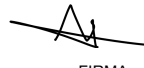
TÍTULO DEL PROYECTO _____

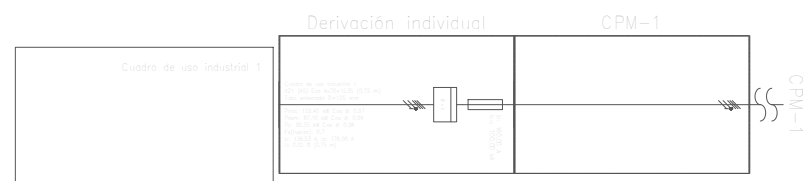
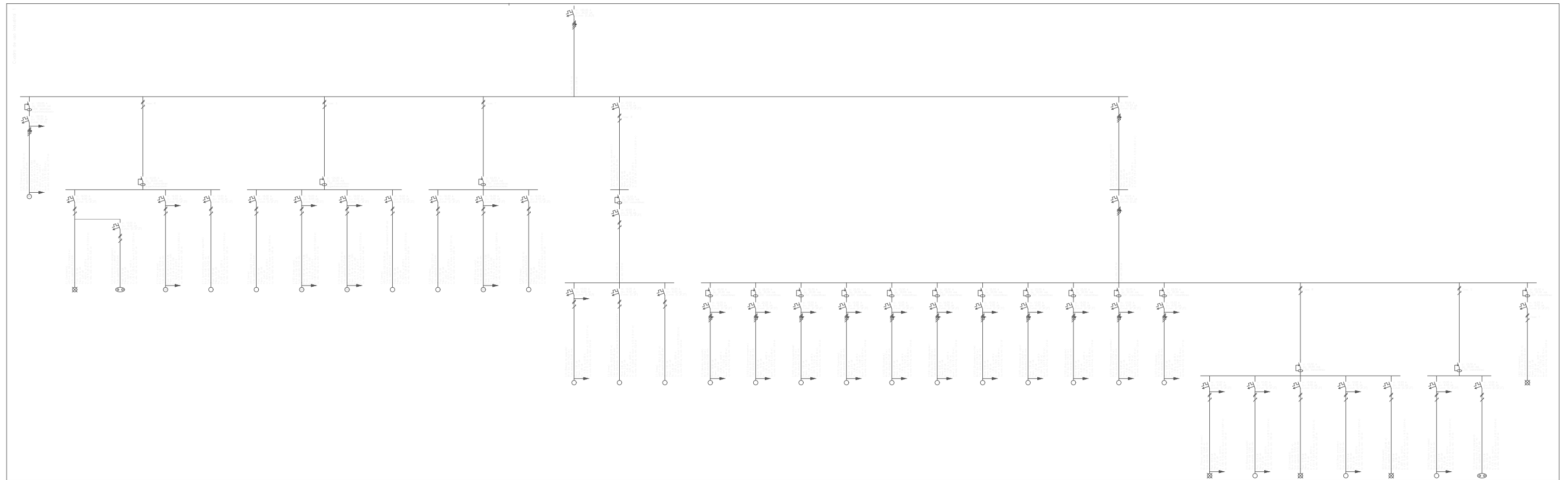





| | | |
|---|-----------------------------------|---|
| PROMOTOR JESÚS LAJO AGUADO | ESCALA 1:10 | N° PLANO 15 |
| TÍTULO DEL PLANO DETALLE DE UNIONES 4 | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____ | FECHA: ENERO 2021 | FIRMA  |

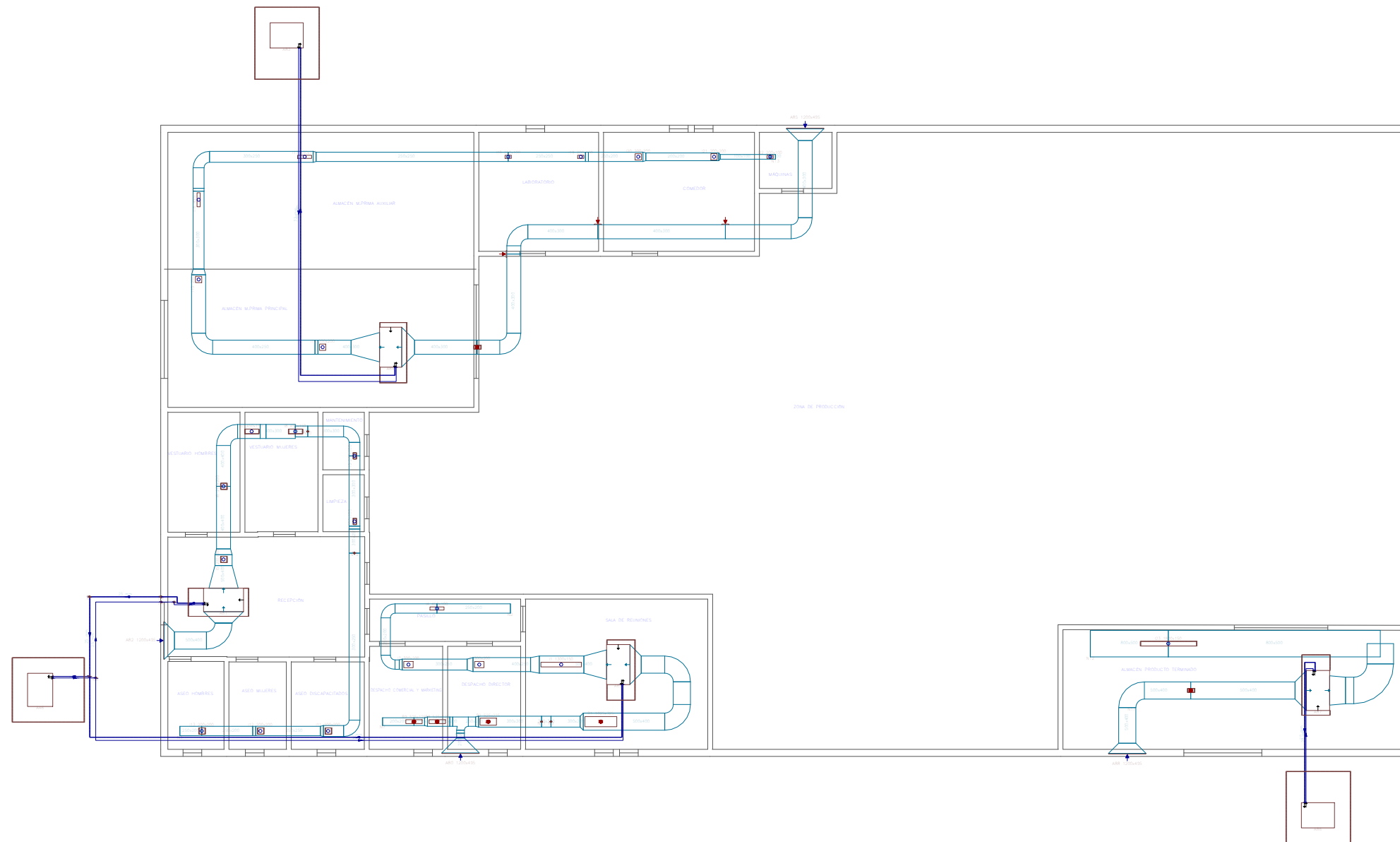
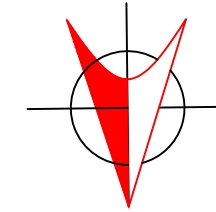


| Leyenda | |
|---------|--|
| | Extintor portátil de polvo ABC |
| | Luminaria de emergencia (fluorescente) |
| | Señalización (Medios de evacuación) |

| | | |
|---|-----------------|---|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  | | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CARAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| JESÚS LAJO AGUADO PROMOTOR | 1:100 ESCALA | 16 N° PLANO |
| INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS TÍTULO DEL PLANO | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN | | FECHA: ENERO 2021  FIRMA |

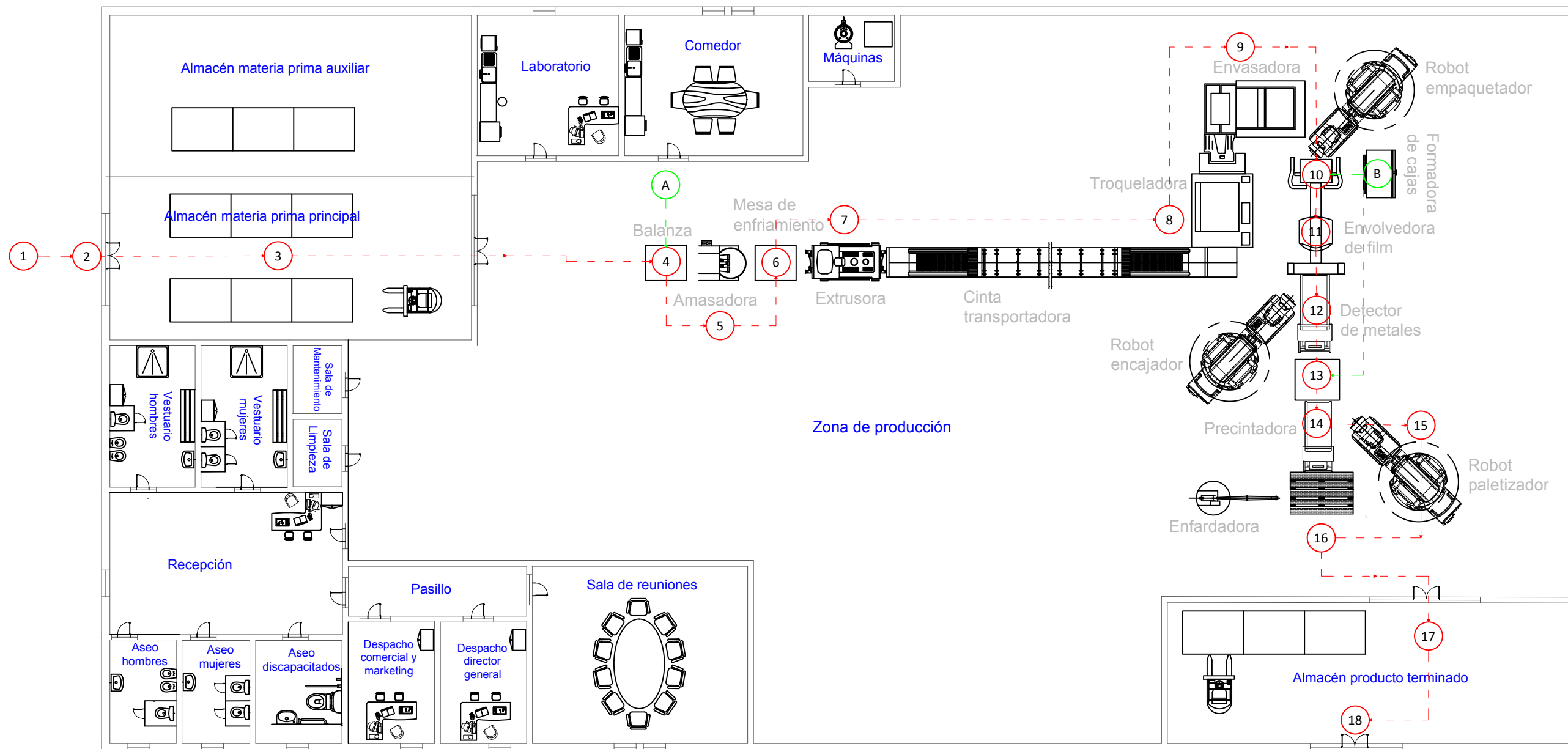


| | | |
|---|-----------------|--|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS DUROS EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| JESÚS LAJO AGUADO PROMOTOR | 1:100 ESCALA | 20 N° PLANO |
| ESQUEMA UNIFILAR TÍTULO DEL PLANO | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN | | FECHA: ENERO 2021  FIRMA |



| Leyenda | |
|--------------------------|--|
| A86 A83 A46 | Unidad aire-agua bomba de calor reversible para instalación exterior |
| | Rejilla de toma de aire |
| | Rejilla de impulsión |
| | Rejilla de retorno |
| A84 A81 A65 A87 | Fancoil de techo, sistema bitubular con distribución por conductos |

| | | | |
|--|---|-----------------------------------|-----------------------|
| | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |
| | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| JESÚS LAJO AGUADO PROMOTOR | | 1:100 ESCALA | 21 Nº PLANO |
| CLIMATIZACIÓN TÍTULO DEL PLANO | | ALUMNO/A: DANIEL LAJO PEÑA | |
| GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN | | FECHA: ENERO 2021 | |
| | | | FIRMA |



| ORDEN | ETAPA |
|-------|--|
| 1 | Recepción de materia prima |
| 2 | Descarga |
| 3 | Almacenamiento |
| 4 | Pesaje y dosificación |
| 5 | Amasado y trat. Térmico |
| 6 | Enfriamiento |
| 7 | Extrusión |
| 8 | Troquelado |
| 9 | Envasado |
| 10 | Envoltura |
| 11 | Empaquetado |
| 12 | Detección de metales y control de peso |
| 13 | Encajado |
| 14 | Precintado |
| 15 | Paletizado |
| 16 | Enfardado |
| 17 | Almacenamiento |
| 18 | Expedición |
| A | Adición de aromas, ácidos y colorantes |
| B | Formado de cajas |

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CAMELOS Duros EN LA LOCALIDAD DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JESÚS LAJO AGUADO

PROMOTOR _____

1:100

ESCALA _____

22

Nº PLANO _____

FLUJO DEL PROCESO

TÍTULO DEL PLANO _____

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

TITULACIÓN _____

ALUMNO/A: **DANIEL LAJO PEÑA**

FECHA: **ENERO 2021**

FIRMA _____



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de ejecución de una industria de
elaboración de caramelos duros en la
localidad de Venta de Baños (Palencia)

**DOCUMENTO III. PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Manuel Gómez Pallarés

Febrero de 2021

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

| | |
|---|----|
| 1. Pliego de cláusulas administrativas | 1 |
| 1.1. Disposiciones Generales | 1 |
| 1.1.1. Disposiciones de carácter general | 1 |
| 1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares | 6 |
| 1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas | 11 |
| 1.2. Disposiciones Facultativas..... | 14 |
| 1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación | 14 |
| 1.2.2. Agentes que intervienen en la obra | 17 |
| 1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud | 17 |
| 1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos | 17 |
| 1.2.5. La Dirección Facultativa | 17 |
| 1.2.6. Visitas facultativas | 17 |
| 1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes | 17 |
| 1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio | 26 |
| 1.3. Disposiciones Económicas | 27 |
| 1.3.1. Definición..... | 27 |
| 1.3.2. Contrato de obra..... | 27 |
| 1.3.3. Criterio General | 28 |
| 1.3.4. Fianzas..... | 28 |
| 1.3.5. De los precios..... | 29 |
| 1.3.6. Obras por administración..... | 32 |
| 1.3.7. Valoración y abono de los trabajos | 32 |
| 1.3.8. Indemnizaciones Mutuas | 34 |
| 1.3.9. Varios | 35 |
| 1.3.10. Retenciones en concepto de garantía | 36 |
| 1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra | 36 |

| | |
|--|-----|
| 1.3.12. Liquidación económica de las obras | 37 |
| 1.3.13. Liquidación final de la obra | 37 |
| 2. Pliego de condiciones técnicas particulares | 38 |
| 2.1. Prescripciones sobre los materiales | 38 |
| 2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)..... | 39 |
| 2.1.2. Hormigones | 40 |
| 2.1.3. Aceros para hormigón armado | 43 |
| 2.1.4. Aceros para estructuras metálicas | 49 |
| 2.1.5. Morteros | 51 |
| 2.1.6. Conglomerantes | 52 |
| 2.1.7. Materiales cerámicos..... | 53 |
| 2.1.8. Prefabricados de cemento | 57 |
| 2.1.9. Sistemas de placas | 59 |
| 2.1.10. Suelos de madera | 64 |
| 2.1.11. Aislantes e impermeabilizantes | 65 |
| 2.1.12. Carpintería y cerrajería | 68 |
| 2.1.13. Vidrios | 71 |
| 2.1.14. Instalaciones | 72 |
| 2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra..... | 78 |
| 2.2.1. Actuaciones previas | 83 |
| 2.2.2. Acondicionamiento del terreno | 84 |
| 2.2.3. Cimentaciones..... | 86 |
| 2.2.4. Estructuras | 92 |
| 2.2.5. Fachadas y particiones..... | 94 |
| 2.2.6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares..... | 99 |
| 2.2.7. Instalaciones | 104 |
| 2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones | 145 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.9. Revestimientos y trasdosados | 148 |
| 2.2.10. Señalización y equipamiento | 159 |
| 2.2.11. Urbanización interior de la parcela..... | 179 |
| 2.2.12. Seguridad y salud | 189 |
| 2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado..... | 196 |
| 2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición..... | 198 |

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto de Ingeniería

El Proyecto de Ingeniería es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.

- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
- a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
 - f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
 - h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
 - i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
 - l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que

comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o

rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.

- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratase con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

Tabla 1. Planning de la ejecución de obra

| Id. | Nombre de tarea | Comienzo | Fin | Duración |
|-----|---|--------------|--------------|----------|
| 1 | Concesión de permisos, autorizaciones, y licencias | lun 04/01/21 | lun 15/02/21 | 30 días |
| 2 | Replanteo de las obras | mar 16/02/21 | mié 17/02/21 | 2 días |
| 3 | Acondicionamiento del terreno | jue 18/02/21 | jue 25/02/21 | 6 días |
| 4 | Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra | vie 26/02/21 | vie 19/03/21 | 16 días |
| 5 | Estructuras | lun 22/03/21 | vie 09/04/21 | 15 días |
| 6 | Cubiertas | lun 12/04/21 | mar 20/04/21 | 7 días |
| 7 | Fachadas y particiones | mié 21/04/21 | jue 13/05/21 | 15 días |
| 8 | Instalaciones | vie 14/05/21 | mar 01/06/21 | 13 días |
| 9 | Aislamientos e impermeabilizaciones | mié 02/06/21 | vie 11/06/21 | 8 días |
| 10 | Revestimientos y trasdosados | lun 14/06/21 | lun 28/06/21 | 11 días |
| 11 | Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares | mar 29/06/21 | mar 13/07/21 | 11 días |
| 12 | Mobiliario | mar 29/06/21 | mié 30/06/21 | 2 días |
| 13 | Maquinaria y equipamiento | mar 29/06/21 | vie 16/07/21 | 14 días |
| 14 | Urbanización interior de la parcela | lun 19/07/21 | jue 29/07/21 | 9 días |
| 15 | Verificación de la obra | vie 30/07/21 | vie 30/07/21 | 1 día |
| 16 | Recepción definitiva de la obra | lun 02/08/21 | lun 02/08/21 | 1 día |

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la

reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN

ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Morteros

2.1.5.1. Mortero para revoco y enlucido

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.6. Conglomerantes

2.1.6.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
 - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.

- El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
- El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.7. Materiales cerámicos

2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2. Baldosas cerámicas

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.7.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.7.3. Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

2.1.7.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.7.4.1. Condiciones de suministro

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
 - Nombre del producto.
 - Marca del fabricante y lugar de origen.

- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
 - Número de la norma y fecha de publicación.
 - Identificación normalizada del producto.
 - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.8. Prefabricados de cemento

2.1.8.1. Bloques de hormigón

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

2.1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.9. Sistemas de placas

2.1.9.1. Placas de yeso laminado

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

2.1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
 - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
 - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
 - Tipo de placa.
 - Norma de control.
 - En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

2.1.9.2. Perfiles metálicos para placas

2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
 - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
 - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.

- Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
- La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

2.1.9.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
 - El nombre de la empresa.
 - Norma que tiene que cumplir.
 - Dimensiones y tipo del material.
 - Fecha y hora de fabricación.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

2.1.9.3. Pastas para placas de yeso laminado

2.1.9.3.1. Condiciones de suministro

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

2.1.9.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.10. Suelos de madera

2.1.10.1. Suelos laminados

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Los tableros se deben suministrar en paquetes que los protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes de instalar el producto se debe acomodar éste a las condiciones de temperatura (preferiblemente entre 15°C y 25°C) y humedad ambiente (entre 50% y 70%) propias de la habitación en la que vaya a ser instalado.
- Los embalajes se deben dejar cerrados durante un periodo mínimo de 48 horas en la habitación a la que esté destinado, en posición horizontal y separado de las paredes.

- Para la colocación del suelo laminado, se partirá de una superficie seca, limpia y nivelada. Se eliminarán todas las irregularidades que pudiesen suponer un mal asiento del tablero sobre la base de pavimento.

2.1.11. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.11.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.11.2. Aislantes de lana mineral

2.1.11.2.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.11.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.11.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.11.3. Imprimadores bituminosos

2.1.11.3.1. Condiciones de suministro

- Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

2.1.11.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
 - La identificación del fabricante o marca comercial.
 - La designación con arreglo a la norma correspondiente.
 - Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
 - El sello de calidad, en su caso.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

2.1.11.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.
- Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipos B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.
- Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

2.1.12. Carpintería y cerrajería

2.1.12.1. Ventanas y balconeras

2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.12.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.12.2. Puertas de madera

2.1.12.2.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.12.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La escuadría y planeidad de las puertas.
 - Verificación de las dimensiones.

2.1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.12.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.12.3. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.12.3.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.12.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las

instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.13. Vidrios

2.1.13.1. Vidrios para la construcción

2.1.13.1.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.13.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.1.13.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.14. Instalaciones

2.1.14.1. Tubos de hormigón

2.1.14.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos deben ser transportados de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados. Cuando se utilicen cables o eslingas de acero, deberán estar convenientemente protegidos para evitar cualquier daño en la superficie del tubo que pueda afectar negativamente a su durabilidad y funcionamiento.

2.1.14.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Para tubos de dimensiones nominales $DN \geq 300$ mm, cada elemento debe estar marcado de forma durable y clara, de modo que no sea posible ninguna duda o, cuando esto no sea posible, se marcará cada unidad de empaquetado.
 - Para tubos de dimensiones $DN < 300$ mm este marcado deberá hacerse al menos en un 5% de los tubos.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.14.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- La manipulación y acopio de los tubos se debe efectuar de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el 35% de la resistencia característica del hormigón en ese momento, ni el 50% de la tensión máxima que corresponda a la carga de rotura.
- Los tubos deben permanecer debidamente humedecidos y se protegerán del sol y, especialmente, del viento.
- Los tubos se deben colocar cerca del lugar donde se hayan de instalar. Se debe evitar que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos se sitúen a lo largo de la traza, se deben colocar en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- El acopio de los tubos en obra se debe hacer en posición horizontal, debidamente sujetos, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

2.1.14.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Este material es adecuado para una utilización en entornos húmedos o en entornos químicos ligeramente agresivos (siendo las condiciones normales en el caso de aguas residuales de origen doméstico o de efluentes industriales tratados y para la gran mayoría de suelos y aguas subterráneas). Se debe poner especial atención si

están previstas unas condiciones más severas, principalmente en el cemento y en toda adición puzolánica o hidráulica en el hormigón.

2.1.14.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.14.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.14.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.14.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.14.3. Grifería sanitaria

2.1.14.3.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.14.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
 - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
 - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
 - Para los mezcladores termostáticos
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - Las letras LP (baja presión).
 - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
 - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.

- Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
 - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
 - El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.14.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.14.4. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.14.4.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.14.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.14.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus

dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirá a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Actuaciones previas

Unidad de obra 0XA110

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alquiler, durante 80 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de fachada de 250 m^2 , considerando como superficie de fachada la resultante del producto de la proyección en planta del perímetro más saliente de la fachada por la altura máxima de trabajo del andamio. Incluso p/p de red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora, considerando un mínimo de 250 m^2 de fachada y 15 días naturales.

Unidad de obra 0XP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil.

2.2.2. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ANE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de

hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.3. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CHA010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CHE010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de

sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.4. Estructuras

Unidad de obra EAS005b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAV010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Fachadas y particiones

Unidad de obra FSR010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico machihembrado, 40x20x11,5 cm, para revestir, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con una mezcla en agua de pegamento de cola preparado y hasta un 25% de yeso de calidad B1. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará estable, plana y aplomada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Unidad de obra FSM030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34 "ISOVER", compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, modelo Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER", armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m² de masa superficial; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER", aplicado manualmente, color a elegir, gama Estándar, acabado raspado. Incluso perfiles de arranque de aluminio, perfiles de cierre superior de aluminio, perfiles para formación de goterones de PVC con malla, perfiles de esquina de PVC, con malla incorporada, perfiles de cierre lateral de aluminio, masilla selladora monocomponente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte tiene una dureza suficiente para que pueda servir de anclaje al sistema.

No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

DEL CONTRATISTA

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Colocación del perfil de arranque. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el paramento. Colocación del resto de perfiles. Resolución de los puntos singulares. Aplicación del mortero base y colocación de la malla de fibra de vidrio en la capa de regularización. Formación de juntas. Aplicación de la capa de acabado. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la totalidad de la superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la ejecución de remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Unidad de obra FFQ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

2.2.6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCP060

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. El precio no incluye el sistema de triple barrera.

Unidad de obra LEM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior de entrada a la vivienda de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, 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 en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LVC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Unidad de obra LVC020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.2.7. Instalaciones

Unidad de obra ICS005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS015

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICX025

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR021

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Comprobación de su correcto funcionamiento. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104510AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104515AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1300x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ113015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1800x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ118015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030g

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 300x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ103020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR050

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR050b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR050c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICV010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo.

Unidad de obra ICF001

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a la red será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICF010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexasiónado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexasiónado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 120 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras

aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexas y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEO010e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los rifones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEH010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de

poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con

aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010g

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010h

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con

aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010i

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010j

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante,

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta con tecla o tapa de color blanco y marco de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta con tecla o tapa de color blanco y marco de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso

accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama alta con tecla o tapa de color blanco y marco de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III100

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra III140

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III150

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III150b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de medios de evacuación, de aluminio fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAL010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para

recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la base de pavimento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2$ 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. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.9. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RIP030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra RPG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una primera capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir y una segunda capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del yeso, para armarlo y reforzarlo, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras, colocación de la malla de fibra de vidrio y regularización del revestimiento. Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de

4 m², el exceso sobre 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

Unidad de obra RSB023

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es sólido, consistente, está libre de cualquier tipo de suciedad y polvo y no está expuesto a la radiación solar ni a corrientes de aire.

Se verificará que está colocado el aislante.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C.

DEL CONTRATISTA

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del mortero.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Aplicación del líquido de curado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar 7 días para continuar con los trabajos de construcción y 10 días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la lámina de aislamiento.

Unidad de obra RSA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos.

Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueas u oquedades.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento.

Unidad de obra RSG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSL010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Encolado de las tablas. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento. Ocultación de la fijación por enmasillado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras. Se protegerá frente a la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RRY012

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 + Aluminio (XPE-BV) 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".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Se comprobará que la superficie soporte no presenta irregularidades de más de 20 mm de profundidad y que se han realizado las pruebas previas para determinar si hay suficiente adherencia entre el adhesivo y el paramento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Unidad de obra RRY015

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurren entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento.

2.2.10. Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL005

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la encimera ni la grifería.

Unidad de obra SAI001

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAD005

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

Unidad de obra SAU001

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SPA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte posee la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del asiento. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación y nivelación serán adecuadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SPD010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plato de ducha acrílico, cuadrado, color blanco, de 900x900x40 mm, con fondo antideslizante, lámina impermeabilizante premontada, sifón individual y rejilla de desagüe de acero inoxidable, empotrado en el pavimento y enrasado por su cara superior. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

Unidad de obra SPL010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del bastidor. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SPM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mampara para ducha, 900 mm de anchura, 900 mm de longitud y 900 mm de altura, formada por cuatro puertas plegables de panel sintético translúcido con perfiles de aluminio acabado lacado, color blanco, regulable en altura hasta 20 cm, con final de carrera. Incluso fijaciones y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte sobre el que se va a colocar la mampara está totalmente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación. Sellado de juntas. Limpieza del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. La fijación y nivelación serán adecuadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMB010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMD010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SME010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMH010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de papellera 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMJ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavaojos de emergencia, mural, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, pletina de anclaje mural, capuchones guardapolvo, conexiones de latón de 1/2" de diámetro para el suministro y 1 1/4" de diámetro para la evacuación, presión mínima de suministro 1,5 bar, presión máxima 5 bar, caudal de agua 14 litros/minuto, con llave de corte y sifón curvo. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y fijación al soporte. Totalmente instalado, conexasionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGL010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGI010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería temporizada, instalación vista formada por fluxor para inodoro, de latón cromado, con tiempo de flujo de 7 segundos, caudal de 1,5 l/s, conexión macho para la entrada de agua de 3/4". Incluso elementos de conexión y una llave de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del fluxor. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGD010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso angular mural para ducha, mezclador, posibilidad de limitar la temperatura, con tiempo de flujo de 30 segundos, limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, sin válvula de vaciado, equipo de ducha formado por rociador orientable con toma de alimentación vista y regulador automático de caudal, tubo y elemento de fijación, de latón acabado cromado. Incluso elementos de conexión y válvulas antirretorno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGU010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso recto mural para urinario, con tiempo de flujo de 5 segundos, caudal de 9 l/min, acabado cromado, para colocación en superficie. Incluso elementos de conexión. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGF020

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexcionada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SCF010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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. Totalmente instalado y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las

redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SCM020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de mobiliario completo en cocina compuesto por 3,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina. Totalmente montado, sin incluir encimera, electrodomésticos ni fregadero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los frentes de muebles altos y bajos.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Se comprobará que los paramentos verticales y horizontales de la cocina están terminados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción. Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles. Colocación y fijación de bisagras y baldas. Colocación de frentes y cajones. Colocación de los tiradores en frentes y cajones. Colocación del zócalo. Limpieza y retirada de restos a contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SNG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está nivelado y que es estable, sólido y resistente a la compresión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá planeidad y no presentará grietas, roturas, manchas ni desportillamientos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes o vibraciones que puedan afectar a la estabilidad del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SVT010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taquilla modular para vestuario, de 400 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 elementos de fijación, 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. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SVB010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y colocación del banco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.11. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAI010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de sumidero longitudinal con paredes de fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, con rejilla y marco de acero galvanizado, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal. Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal. Colocación del sifón en línea. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UAP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; 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; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

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 y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra UCM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; PÓRTICOS: formados por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; CUBIERTA: formada con chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, fijada a correa estructural. Incluso p/p de excavación, placas de anclaje a cimentación, curado del hormigón, solapes, accesorios de fijación, remates laterales, juntas de estanqueidad, encuentros y piezas especiales de remate. Trabajado y montado en taller y colocado en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica de los pórticos. Aplomado. Fijación de la chapa de cubierta a los pórticos. Ejecución de encuentros especiales y remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto. Será estanca al agua. Todos los componentes metálicos tendrán libre dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UIV010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 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 decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, acoplada al soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación de la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. Tendrá una adecuada fijación al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación.

Unidad de obra UVP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso p/p de pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/l y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexión eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVP010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de vallado de parcela con muro de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie de apoyo, formación de juntas, ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento y piezas especiales. Sin incluir revestimientos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Unidad de obra UXC020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; tratado superficialmente con capa de rodadura de con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón. Incluso p/p de colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Retirada de encofrados. Fratasado mecánico de la superficie.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.12. Seguridad y salud

Unidad de obra YCU010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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, amortizable en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCR010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Aplomado y alineado de los soportes. Hincado de los soportes en el terreno. Colocación y sujeción de la malla electrosoldada en los soportes. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YFX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Unidad de obra YMM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los elementos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra YSV010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Si la señalización provisional se instalase en la vía pública, solicitará el permiso necesario de la autoridad competente.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS031

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS032

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS033

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS034

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSM005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Hincado de las barras en el terreno. Colocación de la cinta. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Venta de Baños, de de .



Fdo: DANIEL LAJO PEÑA
Alumno de 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 ejecución de una industria de
elaboración de caramelos duros en la
localidad de Venta de Baños (Palencia)

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor/a: Manuel Gómez Pallarés

Febrero de 2021

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1.- Desbroce y limpieza

| | | | | |
|---------|----------------|---|--|-------------------------------------|
| 1.1.1.1 | 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; y carga a camión. | | |
| | | | | Total m ²: 800,000 |

1.1.2.- Excavaciones

| | | | | |
|---------|----------------|---|--|-------------------------------------|
| 1.1.2.1 | M ³ | Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión. | | |
| | | | | Total m ³: 800,000 |

1.1.3.- Transportes

| | | | | |
|---------|----------------|---|--|-------------------------------------|
| 1.1.3.1 | M ³ | Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. | | |
| | | | | Total m ³: 800,000 |

1.2.- Red de saneamiento horizontal

1.2.1.- Arquetas

| | | | | |
|---------|----|---|--|-----------------------|
| 1.2.1.1 | Ud | Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. | | |
| | | | | Total Ud: 7,000 |

1.2.2.- Acometidas

| | | | | |
|---------|---|--|--|-----------------------|
| 1.2.2.1 | M | Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m 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. | | |
| | | | | Total m: 40,000 |

| | | | | |
|---------|----|--|--|-----------------------|
| 1.2.2.2 | Ud | Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo. | | |
| | | | | Total Ud: 1,000 |

1.2.3.- Colectores

| | | | | |
|---------|---|--|--|-----------------------|
| 1.2.3.1 | M | Suministro y montaje de 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. | | |
| | | | | Total m: 40,000 |

1.3.- Nivelación

| | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|--|---------|-------|------|----------------------------|----------|--|
| 1.3.1 | 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 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 | 800,000 | | | 800,000 | | |
| | | | | | | <u>800,000</u> | 800,000 | |
| | | | | | | Total m ² | 800,000 | |
| 1.3.2 | 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 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 | 800,000 | | | 800,000 | | |
| | | | | | | <u>800,000</u> | 800,000 | |
| | | | | | | Total m ² | 800,000 | |
| 1.3.3 | M² | Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I 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 | 800,000 | | | 800,000 | | |
| | | | | | | <u>800,000</u> | 800,000 | |
| | | | | | | Total m ² | 800,000 | |

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|-----------------------------|----------------|--|------|--------|-------|------|---------|----------|
| 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 | 10,560 | | | 10,560 | |
| 2 | | | 1 | 10,560 | | | 10,560 | |
| 3 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 4 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 5 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 6 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 7 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 8 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 9 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 10 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 11 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 12 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 13 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 14 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 15 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 16 | | | 1 | 7,560 | | | 7,560 | |
| 17 | | | 1 | 10,560 | | | 10,560 | |
| 18 | | | 1 | 10,560 | | | 10,560 | |
| C.1 [1 - 3] | | | 1 | 0,800 | | | 0,800 | |
| C.1 [1 - 2] | | | 1 | 6,700 | | | 6,700 | |
| C.1 [2 - 4] | | | 1 | 0,800 | | | 0,800 | |
| C.1 [3 - 5] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [4 - 6] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [5 - 7] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [6 - 8] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [7 - 9] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [8 - 10] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [9 - 11] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [10 - 12] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |
| C.1 [11 - 13] | | | 1 | 0,900 | | | 0,900 | |

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | Medición |
|-----------------------------------|----|-------------|-------|--|----------------|
| C.1 [12 - 14] | 1 | | 0,900 | | 0,900 |
| C.1 [13 - 15] | 1 | | 0,900 | | 0,900 |
| C.1 [14 - 16] | 1 | | 0,900 | | 0,900 |
| C.1 [15 - 17] | 1 | | 0,800 | | 0,800 |
| C.1 [16 - 18] | 1 | | 0,800 | | 0,800 |
| C.1 [17 - 18] | 1 | | 6,700 | | 6,700 |
| | | | | | 175,480 |
| | | | | | 175,480 |
| Total m²: | | | | | 175,480 |

2.2.- Superficiales

| 2.2.1 | M ³ | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------------------------|----------------|---|------|-------|-------|-------|---------------|---------------|
| 1 | 1 | | 1 | 3,250 | 3,250 | 0,700 | 7,394 | |
| 2 | 1 | | 1 | 3,250 | 3,250 | 0,700 | 7,394 | |
| 3 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 4 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 5 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 6 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 7 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 8 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 9 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 10 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 11 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 12 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 13 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 14 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 15 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 16 | 1 | | 1 | 2,750 | 2,750 | 0,600 | 4,538 | |
| 17 | 1 | | 1 | 3,250 | 3,250 | 0,700 | 7,394 | |
| 18 | 1 | | 1 | 3,250 | 3,250 | 0,700 | 7,394 | |
| | | | | | | | 93,108 | 93,108 |
| Total m³: | | | | | | | 93,108 | 93,108 |

2.3.- Arriostramientos

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|--------------------|-----------|---|------|---------|-------|------|------------------------|------------------|
| 3.1.- Acero | | | | | | | | |
| 3.1.1 | Kg | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | TFG - Pieza (N1/N2) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N3/N4) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N6/N7) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N8/N9) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N11/N12) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N13/N14) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N16/N17) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N18/N19) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N21/N22) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N23/N24) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N26/N27) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N28/N29) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N31/N32) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N33/N34) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N36/N37) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N38/N39) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N41/N42) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | TFG - Pieza (N43/N44) | 1 | 256,300 | | | 256,300 | |
| | | | | | | | <u>4.613,400</u> | <u>4.613,400</u> |
| | | | | | | | Total kg: | 4.613,400 |
| 3.1.2 | Kg | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | TFG - Pieza (N2/N5) | 1 | 508,750 | | | 508,750 | |
| | | TFG - Pieza (N4/N5) | 1 | 508,750 | | | 508,750 | |
| | | TFG - Pieza (N7/N10) | 1 | 271,440 | | | 271,440 | |
| | | TFG - Pieza (N9/N10) | 1 | 271,440 | | | 271,440 | |
| | | TFG - Pieza (N12/N15) | 1 | 271,440 | | | 271,440 | |
| | | TFG - Pieza (N14/N15) | 1 | 271,440 | | | 271,440 | |
| | | TFG - Pieza (N17/N20) | 1 | 271,440 | | | 271,440 | |
| | | TFG - Pieza (N19/N20) | 1 | 271,440 | | | 271,440 | |

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

| Nº | Ud | Descripción | | | Medición |
|----|----|-----------------------|---|---------|-----------|
| | | TFG - Pieza (N22/N25) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N24/N25) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N27/N30) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N29/N30) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N32/N35) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N34/N35) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N37/N40) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N39/N40) | 1 | 271,440 | 271,440 |
| | | TFG - Pieza (N42/N45) | 1 | 508,750 | 508,750 |
| | | TFG - Pieza (N44/N45) | 1 | 508,750 | 508,750 |
| | | | | | 5.835,160 |
| | | | | | 5.835,160 |

Total kg: 5.835,160

3.1.3 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 40 mm, con 12 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75,281 cm de longitud total.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Placa base (550x550x40) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (550x550x40) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (550x550x40) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (550x550x40) | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 4,000 | 4,000 |

Total Ud: 4,000

3.1.4 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |
| Placa base (450x450x18) | 1 | | | | 1,000 | |

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

| Nº | Ud | Descripción | | Medición |
|-----------|-----------|-------------------------|-----------------------|-----------------|
| | | Placa base (450x450x18) | 1 | 1,000 |
| | | Placa base (450x450x18) | 1 | 1,000 |
| | | Placa base (450x450x18) | 1 | 1,000 |
| | | Placa base (450x450x18) | 1 | 1,000 |
| | | | | <hr/> |
| | | | | 14,000 |
| | | | | 14,000 |
| | | | | <hr/> |
| | | | Total Ud | 14,000 |

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|-----------------------------------|----------------|---|------|--------|-------|------|----------------|----------------|
| 4.1.- Fachadas ETICS | | | | | | | | |
| 4.1.1 | M ² | Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico machihembrado, 40x20x11,5 cm, para revestir, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con una mezcla en agua de pegamento de cola preparado y hasta un 25% de yeso de calidad B1. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Planta baja | 1 | 29,890 | | | 29,890 | |
| | | | 1 | 11,760 | | | 11,760 | |
| | | | 1 | 14,760 | | | 14,760 | |
| | | | 1 | 7,240 | | | 7,240 | |
| | | | 1 | 55,390 | | | 55,390 | |
| | | | 1 | 47,870 | | | 47,870 | |
| | | | 1 | 11,890 | | | 11,890 | |
| | | | 1 | 33,640 | | | 33,640 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -7,500 | | | -7,500 | |
| | | Planta baja | 1 | 33,490 | | | 33,490 | |
| | | | 1 | 17,760 | | | 17,760 | |
| | | | 1 | 7,260 | | | 7,260 | |
| | | | 1 | 7,290 | | | 7,290 | |
| | | | 1 | 7,260 | | | 7,260 | |
| | | | 1 | 5,760 | | | 5,760 | |
| | | | 1 | 5,870 | | | 5,870 | |
| | | | 1 | 8,890 | | | 8,890 | |
| | | | 1 | 11,740 | | | 11,740 | |
| | | | 1 | 11,760 | | | 11,760 | |
| | | | 1 | 13,390 | | | 13,390 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -7,500 | | | -7,500 | |
| | | Planta baja | 1 | 13,490 | | | 13,490 | |
| | | | | | | | 341,400 | 341,400 |
| Total m²: | | | | | | | 341,400 | 341,400 |

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|-------|----------------|--|------|--------|-------|------|---------|----------|
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| 4.1.2 | M ² | Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34 "ISOVER", compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, modelo Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER", armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m ² de masa superficial; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER", aplicado manualmente, color a elegir, gama Estándar, acabado raspado. Incluso perfiles de arranque de aluminio, perfiles de cierre superior de aluminio, perfiles para formación de goterones de PVC con malla, perfiles de esquina de PVC, con malla incorporada, perfiles de cierre lateral de aluminio, masilla selladora monocomponente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas. | | | | | | |
| | | Planta baja | 1 | 29,890 | | | 29,890 | |
| | | | 1 | 11,760 | | | 11,760 | |
| | | | 1 | 14,760 | | | 14,760 | |
| | | | 1 | 7,240 | | | 7,240 | |
| | | | 1 | 55,390 | | | 55,390 | |
| | | | 1 | 47,870 | | | 47,870 | |
| | | | 1 | 11,890 | | | 11,890 | |
| | | | 1 | 33,640 | | | 33,640 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -7,500 | | | -7,500 | |
| | | Desarrollo de jambas y dintel | 1 | 1,090 | | | 1,090 | |
| | | Planta baja | 1 | 33,490 | | | 33,490 | |
| | | | 1 | 17,760 | | | 17,760 | |
| | | | 1 | 7,260 | | | 7,260 | |
| | | | 1 | 7,290 | | | 7,290 | |
| | | | 1 | 7,260 | | | 7,260 | |
| | | | 1 | 5,760 | | | 5,760 | |
| | | | 1 | 5,870 | | | 5,870 | |
| | | | 1 | 8,890 | | | 8,890 | |
| | | | 1 | 11,740 | | | 11,740 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -1,470 | | | -1,470 | |
| | | Desarrollo de jambas y dintel | 1 | 0,550 | | | 0,550 | |
| | | Planta baja | 1 | 11,760 | | | 11,760 | |
| | | | 1 | 13,390 | | | 13,390 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -7,500 | | | -7,500 | |
| | | Desarrollo de jambas y dintel | 1 | 1,090 | | | 1,090 | |
| | | Planta baja | 1 | 13,490 | | | 13,490 | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|------------------------|----------------|
| | | | 342,660 |
| | | | 342,660 |
| | | Total m²: | 342,660 |

4.2.- Fábrica no estructural

4.2.1 M² Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 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 |
|-------------------|------|--------|-------|------|---------|----------|
| Planta baja | 1 | 5,890 | | | 5,890 | |
| | 1 | 4,140 | | | 4,140 | |
| | 1 | 2,890 | | | 2,890 | |
| | 1 | 1,390 | | | 1,390 | |
| | 1 | 5,980 | | | 5,980 | |
| | 1 | 13,490 | | | 13,490 | |
| A descontar hueco | 1 | -9,000 | | | -9,000 | |
| Planta baja | 1 | 1,280 | | | 1,280 | |
| | 1 | 11,660 | | | 11,660 | |
| | 1 | 3,980 | | | 3,980 | |
| | 1 | 8,420 | | | 8,420 | |
| | 1 | 5,550 | | | 5,550 | |
| | 1 | 5,740 | | | 5,740 | |
| | 1 | 8,400 | | | 8,400 | |
| | 1 | 7,160 | | | 7,160 | |
| | 1 | 8,420 | | | 8,420 | |
| | 1 | 1,260 | | | 1,260 | |
| | 1 | 4,290 | | | 4,290 | |
| | 1 | 17,870 | | | 17,870 | |
| | 1 | 14,660 | | | 14,660 | |
| | 1 | 11,610 | | | 11,610 | |
| | 1 | 11,440 | | | 11,440 | |
| | 1 | 14,920 | | | 14,920 | |
| | 1 | 5,810 | | | 5,810 | |
| | 1 | 5,640 | | | 5,640 | |
| | 1 | 10,140 | | | 10,140 | |
| | 1 | 4,070 | | | 4,070 | |
| | 1 | 7,130 | | | 7,130 | |

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

| Nº | Ud | Descripción | | Medición |
|-------------------|----|-------------|--------|---|
| | 1 | | 7,160 | 7,160 |
| | 1 | | 9,900 | 9,900 |
| | 1 | | 11,530 | 11,530 |
| | 1 | | 4,130 | 4,130 |
| | 1 | | 5,500 | 5,500 |
| | 1 | | 5,740 | 5,740 |
| | 1 | | 14,680 | 14,680 |
| | 1 | | 7,050 | 7,050 |
| | 1 | | 7,260 | 7,260 |
| | 1 | | 4,240 | 4,240 |
| | 1 | | 10,420 | 10,420 |
| | 1 | | 11,740 | 11,740 |
| | 1 | | 33,430 | 33,430 |
| A descontar hueco | 1 | | -9,000 | -9,000 |
| Planta baja | 1 | | 7,220 | 7,220 |
| | 1 | | 5,640 | 5,640 |
| | 1 | | 5,530 | 5,530 |
| | 1 | | 5,740 | 5,740 |
| | | | | 342,140 |
| | | | | 342,140 |
| | | | | Total m²: 342,140 |

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº Ud Descripción Medición

5.1.- Carpintería

5.1.1 Ud Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------------|------|-------|-------|------|---------------|---------------|
| Planta baja | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | <u>10,000</u> | 10,000 |
| Total Ud | | | | | | 10,000 |

5.2.- Puertas de entrada a vivienda

5.2.1 Ud Puerta interior de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, 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 |
|-----------------------|------|-------|-------|------|--------------|--------------|
| Planta baja | 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 | |
| | | | | | <u>6,000</u> | 6,000 |
| Total Ud | | | | | | 6,000 |

5.3.- Puertas interiores

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición | |
|-------|-------------|--|------|-------|-------|------|--------------|------------------------|--------------|
| 5.3.1 | Ud | Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 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 | |
| | Planta baja | | 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 | | |
| | | | 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 | | |
| | | | | | | | 9,000 | 9,000 | |
| | | | | | | | | Total Ud: | 9,000 |

5.4.- Vidrios

| | | | | | | | | | |
|-------|----------------|---|------|-------|-------|------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| 5.4.1 | M ² | Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. | | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | Planta baja | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | | |
| | | | | | | | 3,920 | 3,920 | |
| | | | | | | | | Total m²: | 3,920 |

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición | |
|-----------------------------------|----------------|--|-------------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|-------|
| 5.4.2 | M ² | Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | | | Planta baja | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | | | | | <u>0,980</u> | 0,980 |
| Total m²: | | | | | | | 0,980 | | |
| 5.4.3 | M ² | Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templa.lite, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | | | Planta baja | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | 1 | 0,490 | | | 0,490 | |
| | | | | | | <u>8,330</u> | 8,330 | | |
| Total m²: | | | | | | | 8,330 | | |

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|--|-----------|---|------|--------|-------|------|------------------------|---------------|
| 6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S. | | | | | | | | |
| 6.1.1 | Ud | Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| recinto | | | 3 | | | | 3,000 | |
| | | | | | | | <u>3,000</u> | 3,000 |
| | | | | | | | Total Ud: | 3,000 |
| 6.1.2 | M | Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Planta baja | | | 1 | 14,640 | | | 14,640 | |
| | | | | | | | <u>14,640</u> | 14,640 |
| | | | | | | | Total m: | 14,640 |
| 6.1.3 | M | Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Planta baja | | | 1 | 86,470 | | | 86,470 | |
| | | | | | | | <u>86,470</u> | 86,470 |
| | | | | | | | Total m: | 86,470 |
| 6.1.4 | M | Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Planta baja | | | 1 | 20,340 | | | 20,340 | |
| | | | | | | | <u>20,340</u> | 20,340 |
| | | | | | | | Total m: | 20,340 |
| 6.1.5 | Ud | Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| recinto | | | 3 | | | | 3,000 | |
| | | | | | | | <u>3,000</u> | 3,000 |
| | | | | | | | Total Ud: | 3,000 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|----------------------------------|----------------|---|------|-------|-------|------|----------------|----------|
| 6.1.6 | Ud | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobrettemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. | | | | | | |
| Total Ud | | | | | | | 1,000 | |
| 6.1.7 | M ² | Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales. | | | | | | |
| Total m² | | | | | | | 233,230 | |
| 6.1.8 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | LABORATORIO | 2 | | | | 2,000 | |
| | | MÁQUINAS | 1 | | | | 1,000 | |
| | | LIMPIEZA | 1 | | | | 1,000 | |
| | | MANTENIMIENTO | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 5,000 | 5,000 |
| Total Ud | | | | | | | 5,000 | |
| 6.1.9 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104510AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | 2 | | | | 2,000 | |
| | | PASILLO | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 3,000 | 3,000 |
| Total Ud | | | | | | | 3,000 | |
| 6.1.10 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104515AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | VESTUARIO MUJERES | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | | | 2,000 | 2,000 |
| Total Ud | | | | | | | 2,000 | |
| 6.1.11 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1300x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ113015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|---------------|-----------|---|------|-------|-------|------------------------|--------------|----------|
| | | | | | | Total Ud: | 1,000 | |
| 6.1.12 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1800x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ118015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | Total Ud: | 1,000 | |
| 6.1.13 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | ASEO HOMBRES | 1 | | | | 1,000 | |
| | | ASEO MUJERES | 1 | | | | 1,000 | |
| | | ASEO DISCAPACITADOS | 1 | | | | 1,000 | |
| | | VESTUARIO HOMBRES | 1 | | | | 1,000 | |
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 2 | | | | 2,000 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | | | | 1,000 | |
| | | COMEDOR | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | | Total Ud: | 9,000 | |
| 6.1.14 | Ud | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 300x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ103020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | DESPACHO DIRECTOR | 1 | | | | 1,000 | |
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | Total Ud: | 2,000 | |
| 6.1.15 | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | | Total Ud: | 2,000 | |
| 6.1.16 | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|---------------|-----------|--|------|-------|-------|------|-----------------------|--------------|
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | DESPACHO DIRECTOR | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | | Total Ud | 1,000 |
| 6.1.17 | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | | | | | |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | | Total Ud | 1,000 |
| 6.1.18 | Ud | Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | Total Ud | 4,000 |
| 6.1.19 | Ud | Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | Total Ud | 3,000 |
| 6.1.20 | Ud | Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. | | | | | | |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | | | | 1,000 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | | | | 1,000 | |
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | | | | 1,000 | |
| | | ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 4,000 | 4,000 |
| | | | | | | | Total Ud | 4,000 |
| 6.1.21 | Ud | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|------------------------|----|---------------------------|---|--|--|--|-------|--------------|
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud: | | | | | | | | 1,000 |

| 6.1.22 | Ud | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | | | | | | Medición |
|------------------------|----|---|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | | | | 1,000 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | | | | 1,000 | |
| | | ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 3,000 | 3,000 |
| Total Ud: | | | | | | | | 3,000 |

6.1.23.- Agua caliente

| 6.1.23.1 | Ud | Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 2 kW, de 553 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. 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. | | | | | | Medición |
|------------------------|----|---|--|--|--|--|--|--------------|
| Total Ud: | | | | | | | | 1,000 |

6.2.- Eléctricas

| 6.2.1 | Ud | Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm². | | | | | | Medición |
|------------------------|----|--|------|-----------|-------|------|-----------|--------------|
| Total Ud: | | | | | | | | 1,000 |
| 6.2.2 | M | Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. | | | | | | Medición |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | 1 | 26,170 | | | 26,170 | |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1) | 1 | 18,380 | | | 18,380 | |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2) | 1 | 566,800 | | | 566,800 | |
| | | Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 2.156,180 | | | 2.156,180 | |
| | | | | | | | 2.767,530 | 2.767,530 |

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|--------------|----------|---|------|---------|-------|------|-----------------------|------------------|
| | | | | | | | Total m: | 2.767,530 |
| 6.2.3 | M | Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | 1 | 19,470 | | | 19,470 | |
| | | Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 77,320 | | | 77,320 | |
| | | | | | | | 96,790 | 96,790 |
| | | | | | | | Total m: | 96,790 |
| 6.2.4 | M | Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1) | 1 | 37,620 | | | 37,620 | |
| | | Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 3,900 | | | 3,900 | |
| | | | | | | | 41,520 | 41,520 |
| | | | | | | | Total m: | 41,520 |
| 6.2.5 | M | Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1) | 1 | 10,250 | | | 10,250 | |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2) | 1 | 234,000 | | | 234,000 | |
| | | Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 81,920 | | | 81,920 | |
| | | | | | | | 326,170 | 326,170 |
| | | | | | | | Total m: | 326,170 |
| 6.2.6 | M | Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 0,750 | | | 0,750 | |
| | | | | | | | 0,750 | 0,750 |
| | | | | | | | Total m: | 0,750 |
| 6.2.7 | M | Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). | | | | | | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|---------------|----------|---|------|-----------|-------|------|-----------------------|------------------|
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1) | 1 | 30,750 | | | 30,750 | |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2) | 1 | 1.050,330 | | | 1.050,330 | |
| | | Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 258,030 | | | 258,030 | |
| | | | | | | | <u>1.339,110</u> | 1.339,110 |
| | | | | | | | Total m: | 1.339,110 |
| 6.2.8 | M | Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). | | | | | | |
| | | Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 0,750 | | | 0,750 | |
| | | | | | | | <u>0,750</u> | 0,750 |
| | | | | | | | Total m: | 0,750 |
| 6.2.9 | M | Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). | | | | | | |
| | | Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 3,000 | | | 3,000 | |
| | | | | | | | <u>3,000</u> | 3,000 |
| | | | | | | | Total m: | 3,000 |
| 6.2.10 | 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). | | | | | | |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2) | 1 | 417,930 | | | 417,930 | |
| | | Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 1.460,730 | | | 1.460,730 | |
| | | | | | | | <u>1.878,660</u> | 1.878,660 |
| | | | | | | | Total m: | 1.878,660 |
| 6.2.11 | 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). | | | | | | |
| | | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | 1 | 78,510 | | | 78,510 | |
| | | Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1) | 1 | 168,000 | | | 168,000 | |
| | | Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 5.123,340 | | | 5.123,340 | |
| | | | | | | | <u>5.369,850</u> | 5.369,850 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|---------------|-----------|---|------|-----------|-------|-----------------------|------------------|----------|
| | | | | | | Total m: | 5.369,850 | |
| 6.2.12 | 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 1.2) | 1 | 1.274,250 | | | 1.274,250 | |
| | | | | | | <hr/> | | |
| | | | | | | 1.274,250 | 1.274,250 | |
| | | | | | | Total m: | 1.274,250 | |
| 6.2.13 | 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 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | 1 | 19,470 | | | 19,470 | |
| | | | | | | <hr/> | | |
| | | | | | | 19,470 | 19,470 | |
| | | | | | | Total m: | 19,470 | |
| 6.2.14 | 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 (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 77,320 | | | 77,320 | |
| | | | | | | <hr/> | | |
| | | | | | | 77,320 | 77,320 | |
| | | | | | | Total m: | 77,320 | |
| 6.2.15 | 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 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | 1 | 77,880 | | | 77,880 | |
| | | | | | | <hr/> | | |
| | | | | | | 77,880 | 77,880 | |
| | | | | | | Total m: | 77,880 | |
| 6.2.16 | 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 (Cuadro de uso industrial 1) | 1 | 309,280 | | | 309,280 | |
| | | | | | | <hr/> | | |
| | | | | | | 309,280 | 309,280 | |
| | | | | | | Total m: | 309,280 | |
| 6.2.17 | 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 |
| | | CPM-1 | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | <hr/> | | |
| | | | | | | | | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|---------------|-----------|---|------|-------|-------|-----------------------|--------------|----------|
| | | | | | | 1,000 | 1,000 | |
| | | | | | | Total Ud | 1,000 | |
| 6.2.18 | 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 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud | 1,000 | |
| 6.2.19 | 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 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud | 1,000 | |
| 6.2.20 | 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 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud | 1,000 | |
| 6.2.21 | Ud | Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud | 1,000 | |
| 6.2.22 | Ud | Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud | 1,000 | |
| 6.2.23 | Ud | Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Cuadro de uso industrial 1 | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|------------------------|----|-------------|--------------|
| | | | 1,000 |
| | | | 1,000 |
| Total Ud: | | | 1,000 |

6.3.- Iluminación

| | | | |
|-------|----|---|--|
| 6.3.1 | Ud | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. | |
|-------|----|---|--|

Total Ud: 74,000

| | | | |
|-------|----|--|--|
| 6.3.2 | Ud | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas. | |
|-------|----|--|--|

Total Ud: 21,000

| | | | |
|-------|----|---|--|
| 6.3.3 | Ud | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | |
|-------|----|---|--|

Total Ud: 26,000

| | | | |
|-------|----|---|--|
| 6.3.4 | Ud | Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | |
|-------|----|---|--|

Total Ud: 26,000

6.4.- Contra incendios

| | | | |
|-------|----|--|--|
| 6.4.1 | Ud | Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de 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. | |
|-------|----|--|--|

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | | |
|----|----|-------------|------------------------|-------|-------|------|----------|----------|--------------|
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | | | 1 | | | | 1,000 | | |
| | | | 1 | | | | 1,000 | | |
| | | | 1 | | | | 1,000 | | |
| | | | 1 | | | | 1,000 | | |
| | | | 1 | | | | 1,000 | | |
| | | | | | | | 5,000 | 5,000 | |
| | | | Total Ud: | | | | | | 5,000 |

6.5.- Fontanería

6.5.1.- Instalación interior

| | | | | | | | | |
|---------|----|---|--|--|--|--|--|--------------|
| 6.5.1.1 | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | | | | | |
| | | | | | | | | 8,000 |
| 6.5.1.2 | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,000 |
| 6.5.1.3 | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | | | | | |
| | | | | | | | | 5,000 |
| 6.5.1.4 | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | | | | | |
| | | | | | | | | 2,000 |
| 6.5.1.5 | M | Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | | | | | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|---------------------------|----|---|------------------------------|
| | | | Total m: 12,620 |
| 6.5.1.6 | M | <p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| | | | Total m: 71,010 |
| 6.5.1.7 | M | <p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| | | | Total m: 45,780 |
| 6.5.2.- Contadores | | | |
| 6.5.2.1 | Ud | <p>Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador.</p> | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

6.5.3.- Acometidas

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------------------|----|--|--------------|
| 6.5.3.1 | Ud | <p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> | |
| Total Ud | | | 1,000 |

6.5.4.- Tubos de alimentación

| | | | |
|-----------------------|----|---|--------------|
| 6.5.4.1 | Ud | <p>Alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio.</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> | |
| Total Ud | | | 1,000 |

6.6.- Evacuación de aguas

6.6.1.- Bajantes

| | | | |
|-----------------------|----|---|--------------|
| 6.6.1.1 | Ud | <p>Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total Ud | | | 6,000 |

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--|----|---|---------------|
| 6.6.1.2 | M | <p>Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 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.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 30,000 |
| 6.6.1.3 | M | <p>Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 40,000 |
| 6.6.2.- Canalones | | | |
| 6.6.2.1 | M | <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 80,000 |
| 6.6.3.- Derivaciones individuales | | | |
| 6.6.3.1 | M | <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 9,273 |

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|---------------------------------------|----|--|----------|
| 6.6.3.2 | M | <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 8,502 |
| 6.6.3.3 | M | <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 3,770 |
| 6.6.3.4 | M | <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 5,904 |
| 6.6.4.- Colectores suspendidos | | | |
| 6.6.4.1 | M | <p>Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 39,745 |

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------------------|----|--|---------------|
| 6.6.4.2 | M | <p>Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | |
| Total m: | | | 10,115 |

Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|------------------------------------|----------------|---|------|---------|-------|------|----------------|----------------|
| 7.1.- Aislamientos térmicos | | | | | | | | |
| 7.1.1 | M ² | Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Planta baja | 1 | | | 7,730 | | | 7,730 | |
| | 1 | | | 7,770 | | | 7,770 | |
| | 1 | | | 5,060 | | | 5,060 | |
| | 1 | | | 5,160 | | | 5,160 | |
| | 1 | | | 6,560 | | | 6,560 | |
| | 1 | | | 8,890 | | | 8,890 | |
| | 1 | | | 28,130 | | | 28,130 | |
| | 1 | | | 43,410 | | | 43,410 | |
| | 1 | | | 42,310 | | | 42,310 | |
| | 1 | | | 43,000 | | | 43,000 | |
| | 1 | | | 6,570 | | | 6,570 | |
| | 1 | | | 14,660 | | | 14,660 | |
| | 1 | | | 24,280 | | | 24,280 | |
| | 1 | | | 487,040 | | | 487,040 | |
| | 1 | | | 8,970 | | | 8,970 | |
| | 1 | | | 18,470 | | | 18,470 | |
| | 1 | | | 4,190 | | | 4,190 | |
| | 1 | | | 2,420 | | | 2,420 | |
| | 1 | | | 2,440 | | | 2,440 | |
| | | | | | | | 767,060 | 767,060 |
| Total m²: | | | | | | | 767,060 | 767,060 |
| 7.1.2 | 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 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. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Planta baja | 1 | | | 800,000 | | | 800,000 | |
| | | | | | | | 800,000 | 800,000 |
| Total m²: | | | | | | | 800,000 | 800,000 |

Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición | | | | | |
|-------------|----------------|--|----------|-------|-------|-----------------------------------|----------------|----------|
| 7.1.3 | 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Planta baja | 1 | 144,000 | | | | 144,000 | 144,000 | |
| | | | | | | Total m²: | 144,000 | |

Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

| Nº | Ud | Descripción | Medición | | | | | |
|-------------|----------------|---|----------|-------|-------|------|-----------------------------------|----------------|
| 8.1 | M ² | <p>Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas. Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Sin detalle | | | 800 | | | | 800,000 | |
| | | | | | | | <u>800,000</u> | 800,000 |
| | | | | | | | Total m²: | 800,000 |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|--|----------------------|---|------|--------|-------|------|----------|----------|
| 9.1.- Pinturas en paramentos interiores | | | | | | | | |
| 9.1.1 | 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 yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 5,770 | | | 5,770 | |
| | | VESTUARIO MUJERES | 1 | 5,650 | | | 5,650 | |
| | | VESTUARIO HOMBRES | 1 | 4,030 | | | 4,030 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 3,990 | | | 3,990 | |
| | | VESTUARIO HOMBRES | 1 | 2,700 | | | 2,700 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 2,910 | | | 2,910 | |
| | | | 1 | 1,540 | | | 1,540 | |
| | | VESTUARIO MUJERES | 1 | 1,160 | | | 1,160 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 5,820 | | | 5,820 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 5,770 | | | 5,770 | |
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | 12,860 | | | 12,860 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -5,000 | | | -5,000 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 13,290 | | | 13,290 | |
| | | ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | 1 | 1,230 | | | 1,230 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 1,250 | | | 1,250 | |
| | | ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | 1 | 11,510 | | | 11,510 | |
| | | LABORATORIO | 1 | 11,090 | | | 11,090 | |
| | | LIMPIEZA | 1 | 3,860 | | | 3,860 | |
| | | MANTENIMIENTO | 1 | 3,860 | | | 3,860 | |
| | | ASEO HOMBRES | 1 | 8,180 | | | 8,180 | |
| | | ASEO MUJERES | 1 | 8,140 | | | 8,140 | |
| | | ASEO HOMBRES | 1 | 5,230 | | | 5,230 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 5,530 | | | 5,530 | |
| | | ASEO MUJERES | 1 | 5,360 | | | 5,360 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 5,770 | | | 5,770 | |
| | | ASEO MUJERES | 1 | 8,140 | | | 8,140 | |
| | | ASEO DISCAPACITADOS | 1 | 8,140 | | | 8,140 | |
| | | | 1 | 6,810 | | | 6,810 | |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 7,060 | | | 7,060 | |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | Medición | |
|----|----|--------------------------------|---|----------|--------|
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 1 | 8,180 | 8,180 |
| | | ASEO DISCAPACITADOS | 1 | 8,140 | 8,140 |
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 1 | 1,410 | 1,410 |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 1,040 | 1,040 |
| | | PASILLO | 1 | 3,950 | 3,950 |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 4,360 | 4,360 |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | 16,990 | 16,990 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 17,660 | 17,660 |
| | | PASILLO | 1 | 14,080 | 14,080 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 14,330 | 14,330 |
| | | LABORATORIO | 1 | 11,170 | 11,170 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 11,340 | 11,340 |
| | | LABORATORIO | 1 | 11,090 | 11,090 |
| | | COMEDOR | 1 | 11,090 | 11,090 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 14,840 | 14,840 |
| | | COMEDOR | 1 | 14,080 | 14,080 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 5,860 | 5,860 |
| | | COMEDOR | 1 | 5,400 | 5,400 |
| | | | 1 | 5,690 | 5,690 |
| | | MÁQUINAS | 1 | 5,230 | 5,230 |
| | | Planta baja | 1 | 28,540 | 28,540 |
| | | | 1 | 11,170 | 11,170 |
| | | | 1 | 14,080 | 14,080 |
| | | | 1 | 6,770 | 6,770 |
| | | | 1 | 53,260 | 53,260 |
| | | | 1 | 45,940 | 45,940 |
| | | | 1 | 11,090 | 11,090 |
| | | | 1 | 32,180 | 32,180 |
| | | | 1 | 32,210 | 32,210 |
| | | | 1 | 16,990 | 16,990 |
| | | | 1 | 6,810 | 6,810 |
| | | | 1 | 6,850 | 6,850 |
| | | | 1 | 6,810 | 6,810 |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | Medición | |
|----|----|--------------------------------|---|----------|--------|
| | | | 1 | 5,360 | 5,360 |
| | | | 1 | 5,230 | 5,230 |
| | | | 1 | 8,180 | 8,180 |
| | | | 1 | 11,130 | 11,130 |
| | | | 1 | 11,170 | 11,170 |
| | | | 1 | 12,860 | 12,860 |
| | | | 1 | 12,740 | 12,740 |
| | | DESPACHO DIRECTOR | 1 | 9,590 | 9,590 |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | 10,050 | 10,050 |
| | | | 1 | 3,950 | 3,950 |
| | | PASILLO | 1 | 3,950 | 3,950 |
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 1 | 6,810 | 6,810 |
| | | PASILLO | 1 | 7,020 | 7,020 |
| | | DESPACHO DIRECTOR | 1 | 6,810 | 6,810 |
| | | PASILLO | 1 | 7,060 | 7,060 |
| | | DESPACHO DIRECTOR | 1 | 9,590 | 9,590 |
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 1 | 9,590 | 9,590 |
| | | VESTUARIO HOMBRES | 1 | 11,170 | 11,170 |
| | | VESTUARIO MUJERES | 1 | 11,170 | 11,170 |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 4,150 | 4,150 |
| | | LIMPIEZA | 1 | 3,860 | 3,860 |
| | | VESTUARIO MUJERES | 1 | 5,360 | 5,360 |
| | | LIMPIEZA | 1 | 5,310 | 5,310 |
| | | VESTUARIO MUJERES | 1 | 5,770 | 5,770 |
| | | MANTENIMIENTO | 1 | 5,360 | 5,360 |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | 14,000 | 14,000 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 14,460 | 14,460 |
| | | VESTUARIO HOMBRES | 1 | 6,730 | 6,730 |
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | 6,940 | 6,940 |
| | | | 1 | 7,270 | 7,270 |
| | | VESTUARIO MUJERES | 1 | 6,810 | 6,810 |
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | 4,360 | 4,360 |
| | | MANTENIMIENTO | 1 | 3,860 | 3,860 |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | | Medición | |
|----|----|----------------------------|---|--------|------------------------|------------------|
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | 9,970 | 9,970 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 10,220 | 10,220 | |
| | | ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | 1 | 11,150 | 11,150 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 11,610 | 11,610 | |
| | | ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | 1 | 32,180 | 32,180 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -5,000 | -5,000 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 32,640 | 32,640 | |
| | | | 1 | 7,230 | 7,230 | |
| | | MÁQUINAS | 1 | 6,770 | 6,770 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 5,690 | 5,690 | |
| | | MÁQUINAS | 1 | 5,230 | 5,230 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 5,360 | 5,360 | |
| | | MANTENIMIENTO | 1 | 5,360 | 5,360 | |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 5,820 | 5,820 | |
| | | LIMPIEZA | 1 | 5,310 | 5,310 | |
| | | | | | 1.027,490 | 1.027,490 |
| | | | | | Total m²: | 1.027,490 |

9.2.- Conglomerados tradicionales

9.2.1 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------|------|--------|-------|------|---------|----------|
| RECEPCIÓN | 1 | 5,770 | | | 5,770 | |
| VESTUARIO HOMBRES | 1 | 4,030 | | | 4,030 | |
| | 1 | 2,700 | | | 2,700 | |
| RECEPCIÓN | 1 | 1,540 | | | 1,540 | |
| | 1 | 5,820 | | | 5,820 | |
| ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | 12,860 | | | 12,860 | |
| ALMACÉN M.PRIMA AUXILIAR | 1 | 1,230 | | | 1,230 | |
| | 1 | 11,510 | | | 11,510 | |
| LIMPIEZA | 1 | 3,860 | | | 3,860 | |
| ASEO HOMBRES | 1 | 8,180 | | | 8,180 | |
| | 1 | 5,230 | | | 5,230 | |
| ASEO MUJERES | 1 | 5,360 | | | 5,360 | |
| | 1 | 8,140 | | | 8,140 | |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | Medición | |
|----|----|--------------------------------|---|-----------------------|----------------|
| | | ASEO DISCAPACITADOS | 1 | 6,810 | 6,810 |
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 1 | 8,180 | 8,180 |
| | | | 1 | 1,410 | 1,410 |
| | | PASILLO | 1 | 3,950 | 3,950 |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | 16,990 | 16,990 |
| | | PASILLO | 1 | 14,080 | 14,080 |
| | | LABORATORIO | 1 | 11,170 | 11,170 |
| | | | 1 | 11,090 | 11,090 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 14,840 | 14,840 |
| | | | 1 | 5,860 | 5,860 |
| | | COMEDOR | 1 | 5,690 | 5,690 |
| | | DESPACHO DIRECTOR | 1 | 9,590 | 9,590 |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | 3,950 | 3,950 |
| | | DESPACHO COMERCIAL Y MARKETING | 1 | 6,810 | 6,810 |
| | | DESPACHO DIRECTOR | 1 | 6,810 | 6,810 |
| | | | 1 | 9,590 | 9,590 |
| | | VESTUARIO HOMBRES | 1 | 11,170 | 11,170 |
| | | RECEPCIÓN | 1 | 4,150 | 4,150 |
| | | VESTUARIO MUJERES | 1 | 5,360 | 5,360 |
| | | | 1 | 5,770 | 5,770 |
| | | SALA DE REUNIONES | 1 | 14,000 | 14,000 |
| | | VESTUARIO HOMBRES | 1 | 6,730 | 6,730 |
| | | ALMACÉN M.PRIMA PRINCIPAL | 1 | 7,270 | 7,270 |
| | | | 1 | 4,360 | 4,360 |
| | | | 1 | 9,970 | 9,970 |
| | | ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO | 1 | 11,150 | 11,150 |
| | | | 1 | 32,180 | 32,180 |
| | | ZONA DE PRODUCCIÓN | 1 | 7,230 | 7,230 |
| | | | 1 | 5,690 | 5,690 |
| | | | 1 | 5,360 | 5,360 |
| | | | 1 | 5,820 | 5,820 |
| | | | | | 349,260 |
| | | | | Total m² | 349,260 |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|-----------------------------------|----------------------|--|------|---------|-------|------|----------------|----------|
| 9.3.- Pavimentos | | | | | | | | |
| 9.3.1 | M² | Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Planta baja | 1 | 7,730 | | | 7,730 | |
| | | Planta baja | 1 | 7,770 | | | 7,770 | |
| | | Planta baja | 1 | 5,060 | | | 5,060 | |
| | | Planta baja | 1 | 5,160 | | | 5,160 | |
| | | Planta baja | 1 | 6,560 | | | 6,560 | |
| | | Planta baja | 1 | 8,890 | | | 8,890 | |
| | | Planta baja | 1 | 28,130 | | | 28,130 | |
| | | Planta baja | 1 | 43,410 | | | 43,410 | |
| | | Planta baja | 1 | 42,310 | | | 42,310 | |
| | | Planta baja | 1 | 43,000 | | | 43,000 | |
| | | Planta baja | 1 | 6,570 | | | 6,570 | |
| | | Planta baja | 1 | 14,660 | | | 14,660 | |
| | | Planta baja | 1 | 24,280 | | | 24,280 | |
| | | Planta baja | 1 | 487,040 | | | 487,040 | |
| | | Planta baja | 1 | 8,970 | | | 8,970 | |
| | | Planta baja | 1 | 18,470 | | | 18,470 | |
| | | Planta baja | 1 | 4,190 | | | 4,190 | |
| | | Planta baja | 1 | 2,420 | | | 2,420 | |
| | | Planta baja | 1 | 2,440 | | | 2,440 | |
| | | | | | | | 767,060 | 767,060 |
| Total m²: | | | | | | | 767,060 | |
| 9.3.2 | M² | Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Planta baja | 1 | 7,730 | | | 7,730 | |
| | | | 1 | 7,770 | | | 7,770 | |
| | | | 1 | 5,060 | | | 5,060 | |
| | | | 1 | 5,160 | | | 5,160 | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | | | Medición |
|----|----|-------------|---|---------|--|----------|
| | | | 1 | 6,560 | | 6,560 |
| | | | 1 | 8,890 | | 8,890 |
| | | | 1 | 28,130 | | 28,130 |
| | | | 1 | 43,410 | | 43,410 |
| | | | 1 | 42,310 | | 42,310 |
| | | | 1 | 43,000 | | 43,000 |
| | | | 1 | 6,570 | | 6,570 |
| | | | 1 | 14,660 | | 14,660 |
| | | | 1 | 24,280 | | 24,280 |
| | | | 1 | 487,040 | | 487,040 |
| | | | 1 | 8,970 | | 8,970 |
| | | | 1 | 18,470 | | 18,470 |
| | | | 1 | 4,190 | | 4,190 |
| | | | 1 | 2,420 | | 2,420 |
| | | | 1 | 2,440 | | 2,440 |
| | | | | | | 767,060 |
| | | | | | | 767,060 |

Total m²: 767,060

| 9.3.3 | M² | Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. | | | | | Subtotal |
|-------------|----|---|------|---------|-------|------|----------|
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | |
| Planta baja | | | 1 | 5,060 | | | 5,060 |
| | | | 1 | 5,160 | | | 5,160 |
| | | | 1 | 6,560 | | | 6,560 |
| | | | 1 | 8,890 | | | 8,890 |
| | | | 1 | 43,410 | | | 43,410 |
| | | | 1 | 42,310 | | | 42,310 |
| | | | 1 | 43,000 | | | 43,000 |
| | | | 1 | 6,570 | | | 6,570 |
| | | | 1 | 14,660 | | | 14,660 |
| | | | 1 | 487,040 | | | 487,040 |
| | | | 1 | 8,970 | | | 8,970 |
| | | | 1 | 18,470 | | | 18,470 |
| | | | 1 | 4,190 | | | 4,190 |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | Medición | |
|----|----|-------------|------------------------|----------------|
| | 1 | | 2,420 | 2,420 |
| | 1 | | 2,440 | 2,440 |
| | | | 699,150 | 699,150 |
| | | | Total m²: | 699,150 |

| 9.3.4 | M² | Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------|----|--|------|--------|-------|------|------------------------|---------------|
| | | Planta baja | 1 | 7,730 | | | 7,730 | |
| | | | 1 | 7,770 | | | 7,770 | |
| | | | 1 | 28,130 | | | 28,130 | |
| | | | 1 | 24,280 | | | 24,280 | |
| | | | | | | | 67,910 | 67,910 |
| | | | | | | | Total m²: | 67,910 |

9.4.- Trasdodos

| 9.4.1 | M² | Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac + Aluminio (XPE-BV) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perfix. Incluso pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF". | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------|----|--|------|--------|-------|------|---------|----------|
| | | Planta baja | 1 | 29,890 | | | 29,890 | |
| | | | 1 | 11,760 | | | 11,760 | |
| | | | 1 | 14,760 | | | 14,760 | |
| | | | 1 | 7,240 | | | 7,240 | |
| | | | 1 | 55,390 | | | 55,390 | |
| | | | 1 | 47,870 | | | 47,870 | |
| | | | 1 | 11,890 | | | 11,890 | |
| | | | 1 | 33,640 | | | 33,640 | |
| | | A descontar hueco | 1 | -3,750 | | | -3,750 | |
| | | Planta baja | 1 | 33,490 | | | 33,490 | |
| | | | 1 | 17,760 | | | 17,760 | |
| | | | 1 | 7,260 | | | 7,260 | |
| | | | 1 | 7,290 | | | 7,290 | |
| | | | 1 | 7,260 | | | 7,260 | |
| | | | 1 | 5,760 | | | 5,760 | |
| | | | 1 | 5,870 | | | 5,870 | |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | Medición | |
|-------------------|----|-------------|------------------------|----------------|
| | 1 | | 8,890 | 8,890 |
| | 1 | | 11,740 | 11,740 |
| | 1 | | 11,760 | 11,760 |
| | 1 | | 13,390 | 13,390 |
| A descontar hueco | 1 | | -3,750 | -3,750 |
| Planta baja | 1 | | 13,490 | 13,490 |
| | | | 348,900 | 348,900 |
| | | | Total m²: | 348,900 |

| 9.4.2 | M² | Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF". | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|----|---|------|--------|-------|------|---------|----------|
| Planta baja | 1 | | 1 | 5,650 | | | 5,650 | |
| | | | 1 | 3,990 | | | 3,990 | |
| | | | 1 | 2,700 | | | 2,700 | |
| | | | 1 | 1,160 | | | 1,160 | |
| | | | 1 | 5,770 | | | 5,770 | |
| | | | 1 | 12,860 | | | 12,860 | |
| A descontar hueco | 1 | | 1 | -9,000 | | | -9,000 | |
| Planta baja | 1 | | 1 | 1,230 | | | 1,230 | |
| | | | 1 | 11,090 | | | 11,090 | |
| | | | 1 | 3,860 | | | 3,860 | |
| | | | 1 | 8,140 | | | 8,140 | |
| | | | 1 | 5,230 | | | 5,230 | |
| | | | 1 | 5,360 | | | 5,360 | |
| | | | 1 | 8,140 | | | 8,140 | |
| | | | 1 | 6,810 | | | 6,810 | |
| | | | 1 | 8,140 | | | 8,140 | |
| | | | 1 | 1,040 | | | 1,040 | |
| | | | 1 | 3,950 | | | 3,950 | |
| | | | 1 | 16,990 | | | 16,990 | |
| | | | 1 | 14,080 | | | 14,080 | |

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

| Nº | Ud | Descripción | | Medición |
|-------------------|----|-------------|--------|--------------------------------|
| | 1 | | 11,170 | 11,170 |
| | 1 | | 11,090 | 11,090 |
| | 1 | | 14,080 | 14,080 |
| | 1 | | 5,400 | 5,400 |
| | 1 | | 5,230 | 5,230 |
| | 1 | | 9,590 | 9,590 |
| | 1 | | 3,950 | 3,950 |
| | 1 | | 6,810 | 6,810 |
| | 1 | | 6,810 | 6,810 |
| | 1 | | 9,590 | 9,590 |
| | 1 | | 11,170 | 11,170 |
| | 1 | | 3,860 | 3,860 |
| | 1 | | 5,310 | 5,310 |
| | 1 | | 5,360 | 5,360 |
| | 1 | | 14,000 | 14,000 |
| | 1 | | 6,730 | 6,730 |
| | 1 | | 6,810 | 6,810 |
| | 1 | | 3,860 | 3,860 |
| | 1 | | 9,970 | 9,970 |
| | 1 | | 11,150 | 11,150 |
| | 1 | | 32,180 | 32,180 |
| A descontar hueco | 1 | | -9,000 | -9,000 |
| Planta baja | 1 | | 6,770 | 6,770 |
| | 1 | | 5,230 | 5,230 |
| | 1 | | 5,360 | 5,360 |
| | 1 | | 5,310 | 5,310 |
| | | | | 324,980 |
| | | | | 324,980 |
| | | | | Total m²: 324,980 |

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------------------------------|----|---|-----------------------|
| 10.1.- Aparatos sanitarios | | | |
| 10.1.2.- Lavabos | | | |
| 10.1.2.1 | Ud | Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. | |
| | | | Total Ud: 5,000 |
| 10.1.3.- Inodoros | | | |
| 10.1.3.1 | Ud | Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas. | |
| | | | Total Ud: 7,000 |
| 10.1.7.- Duchas | | | |
| 10.1.7.1 | Ud | Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. | |
| | | | Total Ud: 3,000 |
| 10.1.8.- Urinarios | | | |
| 10.1.8.1 | Ud | Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 10.6.- Encimeras | | | |
| 10.6.4.- Cerámicas | | | |
| 10.6.4.1 | Ud | Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 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: 1,000 |
| 10.9.- Vestuarios | | | |
| 10.9.1.- Taquillas | | | |
| 10.9.1.1 | Ud | Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. | |
| | | | Total Ud: 2,000 |
| 10.9.2.- Bancos | | | |
| 10.9.2.1 | Ud | Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura. | |
| | | | Total Ud: 2,000 |
| 10.13.- Mobiliario | | | |
| 10.13.1 | Ud | Mesa comedor | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.13.2 | Ud | Mesa reuniones | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.13.3 | Ud | Mesa de oficina | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----------------------------------|----|-----------------------------|-------------------------------|
| | | | Total Ud: 3,000 |
| 10.13.4 | Ud | Mesa de trabajo | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.13.5 | Ud | Mesa de laboratorio | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.13.6 | Ud | Mesa de pesaje | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.13.7 | Ud | Silla de oficina | |
| | | | Total Ud: 3,000 |
| 10.13.8 | Ud | Silla sala reuniones | |
| | | | Total Ud: 14,000 |
| 10.13.9 | Ud | Silla laboratorio | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.13.10 | Ud | Silla comedor | |
| | | | Total Ud: 7,000 |
| 10.13.11 | Ud | Armario archivador | |
| | | | Total Ud: 3,000 |
| 10.13.12 | Ud | Estantería limpieza | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.13.13 | Ud | Estanterías de paletización | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 10.14.- Electrodomésticos | | | |
| 10.14.1 | Ud | Frigorífico | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.14.2 | Ud | Microondas | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.14.3 | Ud | Máquina de café | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.14.4 | Ud | Ordenador | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 10.14.5 | Ud | Horno laboratorio | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.14.6 | Ud | Proyector | |

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--|-----------|------------------------------|------------------------------|
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.15.- Material de laboratorio | | | |
| 10.15.1 | Ud | pH-metro | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.15.2 | Ud | Refractómetro | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.15.3 | Ud | Bureta | |
| | | | Total Ud: 2,000 |
| 10.15.4 | Ud | Probetas | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.15.5 | Ud | Pipeta | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.15.6 | Ud | Matraces | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.15.7 | Ud | Vasos de precipitados | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 10.15.8 | Ud | Viscosímetro | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--|----------------|---|------------------------------------|
| 11.1.- Alcantarillado | | | |
| 11.1.3.- Sumideros e imbornales urbanos | | | |
| 11.1.3.1 | M | Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. | |
| | | | Total m: 10,000 |
| 11.1.4.- Pozos de registro | | | |
| 11.1.4.1 | Ud | Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 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. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 11.2.- Aparcamientos | | | |
| 11.2.1.- Cubiertas metálicas | | | |
| 11.2.1.1 | M ² | Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor. | |
| | | | Total m ²: 30,000 |
| 11.4.- Iluminación exterior | | | |
| 11.4.3.- Alumbrado viario | | | |
| 11.4.3.1 | Ud | Suministro y montaje de farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 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 decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, acoplada al soporte. | |
| | | | Total Ud: 8,000 |
| 11.10.- Cerramientos exteriores | | | |
| 11.10.4.- Puertas | | | |
| 11.10.4.1 | Ud | Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 11.10.4.2 | Ud | Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 11.10.6.- Muros | | | |
| 11.10.6.1 | M | Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. | |
| | | | Total m: 250,000 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|---|----------------|---|---|
| 11.11.- Pavimentos exteriores | | | |
| 11.11.1.- Explanadas, caminos y senderos | | | |
| 11.11.1.1 | M ² | Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico. | |
| | | | Total m²: 1.200,000 |

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--|----|--|------------------------|
| 12.1.- Sistemas de protección colectiva | | | |
| 12.1.17.- Protección contra incendios | | | |
| 12.1.17.1 | 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, amortizable en 3 usos. | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 12.1.19.- Vallado provisional de solar | | | |
| 12.1.19.1 | M | Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. | |
| | | | Total m: 120,000 |
| 12.2.- Formación | | | |
| 12.2.2.- Formación del personal | | | |
| 12.2.2.1 | 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 |
| 12.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios | | | |
| 12.4.1.- Material médico | | | |
| 12.4.1.1 | Ud | Suministro y colocación de 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 |
| 12.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar | | | |
| 12.5.1.- Acometidas a casetas prefabricadas | | | |
| 12.5.1.1 | Ud | Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 12.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales) | | | |
| 12.5.2.1 | Ud | Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. | |
| | | | Total Ud: 2,000 |
| 12.5.3.- Mobiliario y equipamiento | | | |
| 12.5.3.1 | Ud | Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. | |
| | | | Total Ud: 2,000 |
| 12.5.5.- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar | | | |
| 12.5.5.1 | Ud | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|---|----|--|------------------------|
| 12.6.- Señalización provisional de obras | | | |
| 12.6.3.- Señalización vertical | | | |
| 12.6.3.1 | Ud | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 12.6.5.- Señalización de seguridad y salud | | | |
| 12.6.5.1 | Ud | Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 12.6.5.2 | Ud | Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 12.6.5.3 | 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: 1,000 |
| 12.6.5.4 | Ud | Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 12.6.5.5 | Ud | Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 12.6.5.6 | Ud | Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 12.6.6.- Señalización de zonas de trabajo | | | |
| 12.6.6.1 | M | Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | |
| | | | Total m: 120,000 |

Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------|-----------|---------------------------------------|------------------------------|
| 13.1 | Ud | Carretilla elevadora | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.2 | Ud | Apiladora hidráulica | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.3 | Ud | Báscula de recepción | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.4 | Ud | Báscula industrial de suelo | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.5 | Ud | Marmita de cocción | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.6 | Ud | Mesa enfriadora | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.7 | Ud | Balanza de precisión | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.8 | Ud | Extrusora | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.9 | Ud | Cinta transportadora | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.10 | Ud | Troqueladora | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.11 | Ud | Envolvedora | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.12 | Ud | Robot de brazo empaquetador | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.13 | Ud | Envolvedora orbital | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.14 | Ud | Detector de metales y control de peso | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.15 | Ud | Formadora de cajas | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.16 | Ud | Robot de brazo encajador | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.17 | Ud | Precintadora automática | |

Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--------------|-----------|-------------------------|------------------------------|
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.18 | Ud | Paletizador | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 13.19 | Ud | Robot enfardador | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------|-----------|--------------------|-----------------|
|-----------|-----------|--------------------|-----------------|



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de ejecución de una industria de
elaboración de caramelos duros en la
localidad de Venta de Baños (Palencia)**

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

Febrero de 2021

ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

| | Página |
|---------------------------------------|---------------|
| 1. Cuadro de precios nº 1..... | 1 |
| 2. Cuadro de precios nº 2..... | 35 |
| 3. Presupuesto general y resumen..... | 152 |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 1 | m ³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión. | 9,76 | NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 2 | 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. | 1,16 | UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS |
| 3 | m ³ Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. | 1,13 | UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS |
| 4 | 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. | 8,08 | OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|------------------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 5 | 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. | 8,06 | OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 6 | m ² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I 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. | 11,15 | ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS |
| 7 | Ud Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. | 168,65 | CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 8 | m Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m 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. | 77,57 | SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 9 | Ud Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo. | 194,85 | CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 10 | m Suministro y montaje de 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. | 9,61 | NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 11 | m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 58,9 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. | 142,44 | CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 12 | 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. | 6,64 | SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 13 | m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. | 115,27 | CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS |
| 14 | kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. | 1,91 | UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 15 | kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. | 1,91 | UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 16 | Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 40 mm, con 12 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75,281 cm de longitud total. | 697,46 | SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 17 | Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total. | 190,34 | CIENTO NOVENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 18 | m² Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. | 17,02 | DIECISIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 19 | m ² Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34 "ISOVER", compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, modelo Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER", armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m ² de masa superficial; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER", aplicado manualmente, color a elegir, gama Estándar, acabado raspado. Incluso perfiles de arranque de aluminio, perfiles de cierre superior de aluminio, perfiles para formación de goterones de PVC con malla, perfiles de esquina de PVC, con malla incorporada, perfiles de cierre lateral de aluminio, masilla selladora monocomponente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas. | 72,07 | SETENTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS |
| 20 | m ² Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico machihembrado, 40x20x11,5 cm, para revestir, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con una mezcla en agua de pegamento de cola preparado y hasta un 25% de yeso de calidad B1. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado. | 17,49 | DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 21 | Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 2 kW, de 553 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. 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. | 233,50 | DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 22 | Ud Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. | 308,86 | TRESCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 23 | Ud Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | 1.102,55 | MIL CIENTO DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 24 | Ud Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | 1.597,86 | MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 25 | m² Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales. | 32,63 | TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 26 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 21,22 | VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS |
| 27 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104510AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 30,41 | TREINTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 28 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104515AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 37,09 | TREINTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS |



| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 29 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1300x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ113015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 82,12 | OCHENTA Y DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS |
| 30 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1800x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ118015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 112,68 | CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 31 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 28,01 | VEINTIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO |
| 32 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 300x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ103020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 33,73 | TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 33 | Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 51,13 | CINCUENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |
| 34 | Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 64,01 | SESENTA Y CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO |
| 35 | Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 135,19 | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 36 | Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. | 336,77 | TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 37 | Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | 107,39 | CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 38 | m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | 18,44 | DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 39 | m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | 20,24 | VEINTE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 40 | m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | 26,86 | VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 41 | Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente. | 27,75 | VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 42 | Ud Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. | 9.974,16 | NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS |
| 43 | Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexiónado y probado. | 614,58 | SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 44 | Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. | 1.200,99 | MIL DOSCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 45 | 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). | 2,45 | DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 46 | m Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). | 3,21 | TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS |
| 47 | m Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). | 4,84 | CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 48 | 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). | 0,59 | CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 49 | 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). | 0,77 | SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 50 | 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). | 1,57 | UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 51 | 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 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | 3,43 | TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 52 | 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). | 6,49 | SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 53 | 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 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | 9,16 | NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS |
| 54 | 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). | 13,27 | TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS |
| 55 | Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | 213,41 | DOSCIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 56 | Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | 4.297,34 | CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 57 | Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | 3.391,74 | TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 58 | Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | 209,23 | DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 59 | Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | 41,52 | CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 60 | Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. | 608,19 | SEISCIENTOS OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS |
| 61 | m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. | 3,11 | TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 62 | m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. | 4,24 | CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 63 | m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. | 0,85 | OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 64 | m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. | 4,49 | CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 65 | m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. | 7,54 | SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 66 | Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² . | 644,35 | SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 67 | Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. | 245,75 | DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 68 | <p>Ud Alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio.</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> | 94,46 | NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 69 | <p>Ud Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador.</p> | 61,20 | SESENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 70 | m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 10,37 | DIEZ EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 71 | m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 3,79 | TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 72 | m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 2,93 | DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 73 | Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". Totalmente montada, conexión y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | 18,34 | DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 74 | Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexión y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | 9,12 | NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS |
| 75 | Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". Totalmente montada, conexión y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | 34,29 | TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| 76 | Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". Totalmente montada, conexión y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | 25,48 | VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 77 | Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. | 186,14 | CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 78 | Ud Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas. | 437,75 | CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 79 | Ud Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | 174,85 | CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 80 | Ud Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | 327,66 | TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 81 | Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de 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. | 52,41 | CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 82 | 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. | 10,57 | DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 83 | Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de aluminio fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. | 15,88 | QUINCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 84 | Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | 45,36 | CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 85 | <p>m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 12,71 | DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 86 | <p>m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 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.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 7,34 | SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 87 | <p>Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 19,28 | DIECINUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|---------------------------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 88 | m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 12,32 | DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 89 | m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 10,91 | DIEZ EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 90 | m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 4,62 | CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 91 | m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 4,12 | CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 92 | <p>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 12,71 | DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 93 | <p>m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 14,92 | CATORCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 94 | <p>m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 17,33 | DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 95 | <p>Ud Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería.</p> | 177,92 | CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 96 | Ud Puerta interior de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, 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. | 423,38 | CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 97 | Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 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. | 92,55 | NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 98 | m² Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. | 244,20 | DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS |
| 99 | m² Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 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. | 39,12 | TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS |
| 100 | m² Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templa.lite, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo. | 177,48 | CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 101 | Ud Carretilla elevadora | 9.270,00 | NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS |
| 102 | Ud Apiladora hidráulica | 1.030,00 | MIL TREINTA EUROS |
| 103 | Ud Báscula de recepción | 360,50 | TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 104 | Ud Báscula industrial de suelo | 257,50 | DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 105 | Ud Marmita de cocción | 6.695,00 | SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS |
| 106 | Ud Mesa enfriadora | 3.090,00 | TRES MIL NOVENTA EUROS |
| 107 | Ud Balanza de precisión | 257,50 | DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 108 | Ud Extrusora | 15.450,00 | QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS |
| 109 | Ud Cinta transportadora | 3.708,00 | TRES MIL SETECIENTOS OCHO EUROS |
| 110 | Ud Troqueladora | 10.300,00 | DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS |
| 111 | Ud Envolvedora | 15.450,00 | QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS |
| 112 | Ud Robot de brazo empaquetador | 50.000,00 | CINCUENTA MIL EUROS |
| 113 | Ud Envolvedora orbital | 3.090,00 | TRES MIL NOVENTA EUROS |
| 114 | Ud Detector de metales y control de peso | 3.000,00 | TRES MIL EUROS |
| 115 | Ud Formadora de cajas | 10.300,00 | DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS |
| 116 | Ud Robot de brazo encajador | 50.000,00 | CINCUENTA MIL EUROS |
| 117 | Ud Precintadora automática | 3.090,00 | TRES MIL NOVENTA EUROS |
| 118 | Ud Paletizador | 50.000,00 | CINCUENTA MIL EUROS |
| 119 | Ud Robot enfardador | 6.777,40 | SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS |
| 120 | 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2$ 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. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | 9,07 | NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 121 | 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | 9,76 | NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 122 | m ² Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | 18,45 | DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 123 | m ² Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas. Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | 55,04 | CINCUESTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 124 | 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. | 4,71 | CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 125 | m ² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos. | 10,72 | DIEZ EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 126 | 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 + Aluminio (XPE-BV) 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". | 31,21 | TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS |
| 127 | m ² Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF". | 20,79 | VEINTE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 128 | m ² Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. | 7,74 | SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 129 | m ² Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m ²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. | 6,93 | SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 130 | m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. | 20,11 | VEINTE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 131 | m ² Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. | 15,56 | QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 132 | Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. | 173,32 | CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 133 | Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas. | 1.276,83 | MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 134 | Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. | 175,95 | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 135 | Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. | 162,59 | CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 136 | Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado. | 198,60 | CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS |
| 137 | Ud Mobiliario completo en cocina compuesto por 3,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior (tablero aglomerado para ambiente seco) y cantos termoplásticos de ABS, y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior (tablero aglomerado para ambiente seco), con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie básica, fijados en los frentes de cocina. | 522,02 | QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS |
| 138 | Ud Grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso angular mural para ducha, mezclador, elementos de conexión y válvulas antirretorno. | 391,96 | TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 139 | Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. | 71,14 | SETENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS |
| 140 | Ud Grifería temporizada, instalación vista formada por fluxor para inodoro, de latón cromado y elementos de conexión y una llave de paso. | 105,37 | CIENTO CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 141 | Ud Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo. | 243,78 | DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 142 | Ud Grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso recto mural para urinario y elementos de conexión. | 57,62 | CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 143 | Ud pH-metro | 412,00 | CUATROCIENTOS DOCE EUROS |
| 144 | Ud Refractómetro | 30,90 | TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS |
| 145 | Ud Bureta | 12,36 | DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 146 | Ud Probetas | 8,14 | OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS |
| 147 | Ud Pipeta | 4,43 | CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 148 | Ud Matraces | 20,60 | VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS |
| 149 | Ud Vasos de precipitados | 12,36 | DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 150 | Ud Viscosímetro | 2.369,00 | DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS |
| 151 | Ud Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación. | 210,73 | DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 152 | 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. | 47,68 | CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 153 | 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. | 37,29 | TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| 154 | Ud Suministro de papelería 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. | 45,95 | CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 155 | Ud Lavaojos de emergencia, mural, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral. | 401,34 | CUATROCIENTOS UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 156 | Ud Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. | 553,29 | QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| 157 | Ud Mesa comedor | 115,36 | CIENTO QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 158 | Ud Mesa reuniones | 412,00 | CUATROCIENTOS DOCE EUROS |
| 159 | Ud Mesa de oficina | 91,67 | NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 160 | Ud Mesa de trabajo | 164,38 | CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 161 | Ud Mesa de laboratorio | 1.545,00 | MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS |
| 162 | Ud Mesa de pesaje | 95,67 | NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 163 | Ud Silla de oficina | 61,80 | SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS |
| 164 | Ud Silla sala reuniones | 20,60 | VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS |
| 165 | Ud Silla laboratorio | 44,62 | CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 166 | Ud Silla comedor | 12,82 | DOCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 167 | Ud Armario archivador | 193,22 | CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS |
| 168 | Ud Estantería limpieza | 93,42 | NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 169 | Ud Estanterías de paletización | 312,50 | TRESCIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 170 | Ud Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación. | 421,17 | CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 171 | Ud Plato de ducha acrílico, cuadrado, color blanco, de 900x900x40 mm, con fondo antideslizante, lámina impermeabilizante premontada, sifón individual y rejilla de desagüe de acero inoxidable, empotrado en el pavimento y enrasado por su cara superior. Incluso silicona para sellado de juntas. | 353,20 | TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 172 | Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas. | 867,46 | OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 173 | Ud Mampara para ducha, 900 mm de anchura, 900 mm de longitud y 900 mm de altura, formada por cuatro puertas plegables de panel sintético translúcido con perfiles de aluminio acabado lacado, color blanco, regulable en altura hasta 20 cm, con final de carrera. Incluso fijaciones y silicona para sellado de juntas. | 881,80 | OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS |
| 174 | Ud Frigorífico | 124,50 | CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 175 | Ud Microondas | 51,50 | CINCUESTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 176 | Ud Máquina de café | 1.457,53 | MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 177 | Ud Ordenador | 515,00 | QUINIENTOS QUINCE EUROS |
| 178 | Ud Horno laboratorio | 515,00 | QUINIENTOS QUINCE EUROS |
| 179 | Ud Proyector | 309,00 | TRESCIENTOS NUEVE EUROS |
| 180 | Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura. | 145,97 | CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 181 | Ud Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. | 344,47 | TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 182 | m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. | 107,10 | CIENTO SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 183 | Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 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. | 636,56 | SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 184 | m ² Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor. | 57,95 | CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 185 | Ud Suministro y montaje de farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 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 decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, acoplada al soporte. | 399,43 | TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 186 | m Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. | 46,54 | CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 187 | Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática. | 3.838,21 | TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS |
| 188 | Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual. | 921,06 | NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|---|---------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 189 | m ² Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico. | 18,34 | DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 190 | m Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. | 13,17 | TRECE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 191 | 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, amortizable en 3 usos. | 16,60 | DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS |
| 192 | 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 |
| 193 | Ud Suministro y colocación de 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. | 104,47 | CIENTO CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 194 | Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | 107,66 | CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 195 | Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. | 134,48 | CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 196 | Ud Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. | 120,26 | CIENTO VEINTE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS |
| 197 | Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1.030,00 | MIL TREINTA EUROS |

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|------------------------|--|---------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 198 | m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | 2,68 | DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 199 | Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. | 7,92 | SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 200 | Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 3,65 | TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 201 | 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. | 3,65 | TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 202 | Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 3,65 | TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 203 | Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 4,03 | CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS |
| 204 | Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 4,03 | CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS |
| 205 | Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. | 11,43 | ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 1 Acondicionamiento del terreno | | |
| | 1.1 Movimiento de tierras en edificación | | |
| | 1.1.1 Desbroce y limpieza | | |
| 1.1.1.1 | 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; y carga a camión. (Mano de obra) | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,009 h | 14,650 |
| | (Maquinaria) | | |
| | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . | 0,024 h | 40,760 |
| | (Resto obra) | | 0,02 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,03 |
| | | | 1,16 |
| | 1.1.2 Excavaciones | | |
| 1.1.2.1 | m ³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión. (Mano de obra) | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,169 h | 14,650 |
| | (Maquinaria) | | |
| | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 0,187 h | 36,430 |
| | (Resto obra) | | 0,19 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,28 |
| | | | 9,76 |
| | 1.1.3 Transportes | | |
| 1.1.3.1 | m ³ Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. (Maquinaria) | | |
| | Camión basculante de 8 t de carga, de 132 kW. | 0,035 h | 30,900 |
| | (Resto obra) | | 0,02 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,03 |
| | | | 1,13 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 1.2 Red de saneamiento horizontal | | |
| | 1.2.1 Arquetas | | |
| 1.2.1.1 | Ud Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. | | |
| | (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª construcción. | 1,815 h | 15,630 |
| | Peón ordinario construcción. | 1,620 h | 14,650 |
| | (Materiales) | | |
| | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 100,000 Ud | 0,230 |
| | Agua. | 0,019 m³ | 1,500 |
| | 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. | 0,070 t | 32,250 |
| | 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. | 0,035 t | 39,800 |
| | Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 0,182 m³ | 101,650 |
| | Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm. | 1,000 Ud | 17,500 |
| | 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. | 1,000 Ud | 8,250 |
| | Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro. | 1,000 Ud | 37,500 |
| | (Resto obra) | | 3,21 |
| | 3% Costes indirectos | | 4,91 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | | | 168,65 |
| | 1.2.2 Acometidas | | |
| 1.2.2.1 | m Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m 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. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,161 h | 16,150 |
| | Oficial 1ª construcción. | 1,394 h | 15,630 |
| | Ayudante fontanero. | 0,161 h | 15,260 |
| | Peón especializado construcción. | 0,697 h | 16,620 |
| | (Maquinaria) | | |
| | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 0,035 h | 36,430 |
| | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 0,258 h | 3,490 |
| | Martillo neumático. | 0,792 h | 4,080 |
| | Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal. | 0,792 h | 6,900 |
| | (Materiales) | | |
| | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 0,385 m ³ | 12,020 |
| | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 0,090 m ³ | 69,130 |
| | 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. | 1,050 m | 10,060 |
| | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 0,079 l | 12,220 |
| | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 0,039 l | 18,620 |
| | (Resto obra) | | 2,90 |
| | 3% Costes indirectos | | 2,26 |
| | | | 77,57 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 1.2.2.2 | Ud Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª construcción. | 3,503 h | 15,630 |
| | Peón especializado construcción. | 5,634 h | 16,620 |
| | (Maquinaria) | | |
| | Martillo neumático. | 2,336 h | 4,080 |
| | Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min. | 1,168 h | 6,920 |
| | (Materiales) | | |
| | Agua. | 0,022 m³ | 1,500 |
| | 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. | 0,122 t | 32,250 |
| | Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro. | 1,000 Ud | 15,500 |
| | (Resto obra) | | 3,71 |
| | 3% Costes indirectos | | 5,68 |
| | | | 194,85 |
| 1.2.3.1 | 1.2.3 Colectores m Suministro y montaje de 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. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,107 h | 16,150 |
| | Ayudante fontanero. | 0,053 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | |
| | Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios. | 0,002 kg | 9,970 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | 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. | 1,050 m | 3,990 | 4,19 |
| | 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. | 2,000 Ud | 1,200 | 2,40 |
| | (Resto obra) | | | 0,18 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,28 |
| | | | | 9,61 |
| 1.3.1 | 1.3 Nivelación 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. (Mano de obra) | | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,198 h | 14,650 | 2,90 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . | 0,011 h | 40,760 | 0,45 |
| | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 0,011 h | 40,080 | 0,44 |
| | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 0,011 h | 6,450 | 0,07 |
| | (Materiales) | | | |
| | Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro. | 0,220 m ³ | 17,410 | 3,83 |
| | (Resto obra) | | | 0,15 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,24 |
| 1.3.2 | 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 gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. (Mano de obra) | | | 8,08 |
| | Peón ordinario construcción. | 0,197 h | 14,650 | 2,89 |
| | (Maquinaria) | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . | 0,011 h | 40,760 | 0,45 |
| | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 0,011 h | 40,080 | 0,44 |
| | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 0,011 h | 6,450 | 0,07 |
| | (Materiales) | | | |
| | Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro. | 0,220 m ³ | 17,410 | 3,83 |
| | (Resto obra) | | | 0,15 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,23 |
| | | | | 8,06 |
| 1.3.3 | m ² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I 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) | | | |
| | Oficial 1ª construcción. | 0,056 h | 15,630 | 0,88 |
| | Ayudante construcción. | 0,028 h | 16,730 | 0,47 |
| | Peón especializado construcción. | 0,077 h | 16,620 | 1,28 |
| | Peón ordinario construcción. | 0,056 h | 14,650 | 0,82 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón. | 0,081 h | 9,580 | 0,78 |
| | Regla vibrante de 3 m. | 0,084 h | 4,670 | 0,39 |
| | (Materiales) | | | |
| | Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central. | 0,105 m ³ | 56,230 | 5,90 |
| | 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. | 0,050 m ² | 2,070 | 0,10 |
| | (Resto obra) | | | 0,21 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,32 |
| | | | | 11,15 |
| | 2 Cimentaciones | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 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. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,008 h | 17,880 |
| | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,016 h | 17,440 |
| | (Materiales) | | |
| | Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, fabricado en central | 0,105 m ³ | 56,230 |
| | (Resto obra) | | 0,13 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,19 |
| | | | 6,64 |
| | 2.2 Superficiales | | |
| 2.2.1 | m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª ferrallista. | 0,062 h | 17,880 |
| | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,053 h | 17,880 |
| | Ayudante ferrallista. | 0,093 h | 17,440 |
| | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,480 h | 17,440 |
| | (Materiales) | | |
| | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 29,111 kg | 0,840 |
| | Separador homologado para cimentaciones. | 8,000 Ud | 0,130 |
| | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 0,116 kg | 1,130 |
| | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 1,100 m ³ | 65,500 |
| | (Resto obra) | | 2,19 |
| | 3% Costes indirectos | | 3,36 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | | | 115,27 |
| | 2.3 Arriostramientos | | |
| 2.3.1 | m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 58,9 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª ferrallista. | 0,201 h | 17,880 |
| | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,096 h | 17,880 |
| | Ayudante ferrallista. | 0,201 h | 17,440 |
| | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,384 h | 17,440 |
| | (Materiales) | | |
| | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 58,869 kg | 0,840 |
| | Separador homologado para cimentaciones. | 10,000 Ud | 0,130 |
| | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 0,471 kg | 1,130 |
| | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 1,050 m³ | 65,500 |
| | (Resto obra) | | 2,71 |
| | 3% Costes indirectos | | 4,15 |
| | | | 142,44 |
| | 3 Estructuras | | |
| | 3.1 Acero | | |
| 3.1.1 | kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 0,022 h | 17,880 |
| | Ayudante montador de estructura metálica. | 0,022 h | 17,440 |
| | (Maquinaria) | | |
| | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 0,017 h | 3,090 |
| | (Materiales) | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. (Resto obra) 3% Costes indirectos | 1,000 kg | 0,990 | 0,99 | |
| | | | | 0,04 | |
| | | | | 0,06 | |
| 3.1.2 | kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. (Mano de obra) | | | | 1,91 |
| | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 0,022 h | 17,880 | 0,39 | |
| | Ayudante montador de estructura metálica. | 0,022 h | 17,440 | 0,38 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 0,017 h | 3,090 | 0,05 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. (Resto obra) 3% Costes indirectos | 1,000 kg | 0,990 | 0,99 | |
| | | | | 0,04 | |
| | | | | 0,06 | |
| 3.1.3 | Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 40 mm, con 12 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75,281 cm de longitud total. (Mano de obra) | | | | 1,91 |
| | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 5,051 h | 17,880 | 90,31 | |
| | Ayudante montador de estructura metálica. | 5,051 h | 17,440 | 88,09 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 0,023 h | 3,090 | 0,07 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. | 417,722 kg | 0,820 | 342,53 | |
| | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra. | 115,217 kg | 1,240 | 142,87 | |
| | (Resto obra) | | | 13,28 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 20,31 | |
| | | | | | 697,46 |
| 3.1.4 | Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 1,656 h | 17,880 | 29,61 | |
| | Ayudante montador de estructura metálica. | 1,656 h | 17,440 | 28,88 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 0,023 h | 3,090 | 0,07 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. | 91,898 kg | 0,820 | 75,36 | |
| | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra. | 38,112 kg | 1,240 | 47,26 | |
| | (Resto obra) | | | 3,62 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,54 | |
| | | | | | 190,34 |
| | 4 Fachadas y particiones | | | | |
| | 4.1 Fachadas ETICS | | | | |
| 4.1.1 | m² Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico machihembrado, 40x20x11,5 cm, para revestir, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con una mezcla en agua de pegamento de cola preparado y hasta un 25% de yeso de calidad B1. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado. (Mano de obra) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 0,254 h | 17,150 | 4,36 | |
| | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 0,168 h | 16,220 | 2,72 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Bloque cerámico machihembrado, 40x20x11,5 cm, para revestir, con ensayo de fijaciones mecánicas para fachadas ETICS, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 1000 kg/m³. Según UNE-EN 771-1. | 13,000 Ud | 0,550 | 7,15 | |
| | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra. | 2,400 kg | 0,880 | 2,11 | |
| | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra. | 0,240 kg | 1,240 | 0,30 | |
| | Agua. | 0,004 m³ | 1,500 | 0,01 | |
| | (Resto obra) | | | 0,33 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,51 | |
| | | | | | 17,49 |
| 4.1.2 | m² Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Clima 34 "ISOVER", compuesto por: panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, modelo Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno; capa de regularización de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER", armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m² de masa superficial; capa de acabado de mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER", aplicado manualmente, color a elegir, gama Estándar, acabado raspado. Incluso perfiles de arranque de aluminio, perfiles de cierre superior de aluminio, perfiles para formación de goterones de PVC con malla, perfiles de esquina de PVC, con malla incorporada, perfiles de cierre lateral de aluminio, masilla selladora monocomponente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª revocador. | 0,568 h | 17,150 | 9,74 | |
| | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 0,095 h | 17,630 | 1,67 | |
| | Ayudante revocador. | 0,568 h | 16,730 | 9,50 | |
| | Ayudante montador de aislamientos. | 0,095 h | 16,730 | 1,59 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|----------------------|------------------|-------|--|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 20 mm de diámetro, para el relleno de fondo de junta. | 0,170 m | 0,160 | 0,03 | |
| | Cartucho de masilla elastómera tixotrópica, monocomponente, a base de polímeros híbridos (MS), de color gris, de 600 ml, de alta adherencia, con elevadas propiedades elásticas, resistencia al envejecimiento y a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 25 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600. | 0,020 Ud | 8,400 | 0,17 | |
| | Taco de expansión y clavo de polipropileno, con aro de estanqueidad, para fijación mecánica de paneles aislantes. | 6,000 Ud | 0,080 | 0,48 | |
| | Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, no revestido, modelo Clima 34 "ISOVER", de 60 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,75 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, de aplicación como aislante térmico y acústico en sistemas compuestos de aislamiento por el exterior de fachadas. | 1,100 m ² | 14,450 | 15,90 | |
| | Malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m ² de masa superficial, con 25 kp/cm ² de resistencia a tracción, para armar morteros. | 1,050 m ² | 2,470 | 2,59 | |
| | Perfil de esquina de PVC con malla, para refuerzo de cantos. | 0,300 m | 1,260 | 0,38 | |
| | Perfil de cierre lateral, de aluminio, de 60 mm de anchura. | 0,300 m | 5,460 | 1,64 | |
| | Perfil de arranque de aluminio, de 60 mm de anchura, con goterón, para nivelación y soporte de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior sobre la línea de zócalo. | 0,600 m | 4,530 | 2,72 | |
| | Perfil de cierre superior, de aluminio, de 60 mm de anchura, para coronación de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior. | 0,170 m | 15,910 | 2,70 | |
| | Perfil de PVC con malla de fibra de vidrio antiálcalis, para formación de goterones. | 0,300 m | 7,820 | 2,35 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Mortero monocapa de ligantes mixtos reforzado con fibras, Webertherm Clima "WEBER", color a elegir, gama Estándar, acabado raspado, compuesto de cemento blanco, cal, fibras de vidrio de alta dispersión, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos, pigmentos minerales y resinas hidrófugas redispersables, para aplicar con llana, tipo OC CSIII W2, según UNE-EN 998-1. | 14,500 kg | 0,470 | 6,82 | |
| | Mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Webertherm Base, "WEBER", color gris, compuesto de cemento gris, cargas minerales, resinas hidrófugas redispersables, fibras y aditivos especiales, para aplicar con llana, para adherir los paneles aislantes y como capa base, tipo GP CSIII W2, según UNE-EN 998-1. | 12,000 kg | 0,860 | 10,32 | |
| | (Resto obra) | | | 1,37 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 2,10 | |
| | | | | | 72,07 |
| 4.2.1 | 4.2 Fábrica no estructural m² Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 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) | | | | |
| | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 0,511 h | 17,150 | 8,76 | |
| | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 0,272 h | 16,220 | 4,41 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 0,060 h | 1,730 | 0,10 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m³, según UNE-EN 771-1. | 35,000 Ud | 0,070 | 2,45 | |
| | Agua. | 0,004 m³ | 1,500 | 0,01 | |
| | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2. | 0,016 t | 29,500 | 0,47 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Resto obra) | 0,32 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,50 | |
| | | | 17,02 |
| | 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares | | |
| | 5.1 Carpintería | | |
| 5.1.1 | Ud Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería. | | |
| | (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª cerrajero. | 1,210 h | 15,880 |
| | Ayudante cerrajero. | 0,605 h | 15,340 |
| | (Materiales) | | |
| | Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1. | 1,000 Ud | 140,860 |
| | (Resto obra) | | 3,39 |
| | 3% Costes indirectos | | 5,18 |
| | | | 177,92 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 5.2 Puertas de entrada a vivienda | | |
| 5.2.1 | Ud Puerta interior de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, 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) | | |
| | Oficial 1ª carpintero. | 1,402 h | 17,860 |
| | Ayudante carpintero. | 1,402 h | 16,560 |
| | (Materiales) | | |
| | Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación. | 1,000 Ud | 29,230 |
| | Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, para barnizar. | 5,100 m | 4,790 |
| | Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, para barnizar. | 10,400 m | 2,170 |
| | Puerta de entrada tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, 203x82,5x4,5 cm. Según UNE 56803. | 1,000 Ud | 202,400 |
| | Juego de manivela y escudo largo de hierro forjado, serie básica, para puerta de entrada serie castellana. | 1,000 Ud | 11,650 |
| | Tirador exterior con escudo, de hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana. | 1,000 Ud | 9,350 |
| | 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. | 1,000 Ud | 1,360 |
| | Bisagra de seguridad de 140x70 mm, de hierro, para puerta de entrada serie castellana, según UNE-EN 1935. | 4,000 Ud | 8,560 |
| | Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 12209. | 1,000 Ud | 19,020 |
| | Tornillo de acero 19/22 mm. | 24,000 Ud | 0,020 |
| | (Resto obra) | | 8,06 |
| | 3% Costes indirectos | | 12,33 |
| | | | 423,38 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|-------------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 5.3 Puertas interiores | | | |
| 5.3.1 | Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 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) | | |
| | Oficial 1ª cerrajero. | 0,188 h | 15,880 |
| | Ayudante cerrajero. | 0,188 h | 15,340 |
| | (Materiales) | | |
| | Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 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. | 1,000 Ud | 82,220 |
| | (Resto obra) | | 1,76 |
| | 3% Costes indirectos | | 2,70 |
| | | | 92,55 |
| 5.4 Vidrios | | | |
| 5.4.1 | m² Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª cristalero. | 0,543 h | 18,310 |
| | Ayudante cristalero. | 0,543 h | 17,870 |
| | (Materiales) | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Doble acristalamiento templado laminar acústico, 6+6/6/10 conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico de 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 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 templado Float incoloro de 10 mm; 28 mm de espesor total. | 1,006 m² | 206,810 | 208,05 | |
| | Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=80%, según UNE-EN ISO 7389. | 0,580 Ud | 5,950 | 3,45 | |
| | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,000 Ud | 1,300 | 1,30 | |
| | (Resto obra) | | | 4,65 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 7,11 | |
| 5.4.2 | m² Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 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. | | | | 244,20 |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª cristalero. | 0,321 h | 18,310 | 5,88 | |
| | Ayudante cristalero. | 0,321 h | 17,870 | 5,74 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 0,580 Ud | 2,550 | 1,48 | |
| | Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total. | 1,006 m² | 22,700 | 22,84 | |
| | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,000 Ud | 1,300 | 1,30 | |
| | (Resto obra) | | | 0,74 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,14 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | | | | 39,12 |
| 5.4.3 | m² Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/4 Templa.lite, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª cristalero. | 0,549 h | 18,310 | 10,05 |
| | Ayudante cristalero. | 0,549 h | 17,870 | 9,81 |
| | (Materiales) | | | |
| | Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 0,580 Ud | 2,550 | 1,48 |
| | Doble acristalamiento Sonor (laminar acústico) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Sonor (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior Templa.lite Float incoloro 4 mm; 20 mm de espesor total. | 1,006 m² | 145,420 | 146,29 |
| | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,000 Ud | 1,300 | 1,30 |
| | (Resto obra) | | | 3,38 |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,17 |
| | | | | 177,48 |
| | 6 Instalaciones | | | |
| | 6.1 Calefacción, climatización y A.C.S. | | | |
| 6.1.1 | Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª calefactor. | 0,386 h | 17,630 | 6,81 |
| | Ayudante calefactor. | 0,386 h | 16,710 | 6,45 |
| | (Materiales) | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 2,000 m | 9,880 | 19,76 | |
| | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 0,050 l | 12,050 | 0,60 | |
| | Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro. | 1,000 Ud | 46,580 | 46,58 | |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 2,000 Ud | 4,130 | 8,26 | |
| | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 1,000 Ud | 3,010 | 3,01 | |
| | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,000 m | 2,650 | 5,30 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior. | 2,000 Ud | 0,110 | 0,22 | |
| | 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. | 1,000 Ud | 5,230 | 5,23 | |
| | (Resto obra) | | | 2,04 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 3,13 | |
| | | | | | 107,39 |
| 6.1.2 | m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª calefactor. | 0,134 h | 17,630 | 2,36 | |
| | Ayudante calefactor. | 0,134 h | 16,710 | 2,24 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 1,000 m | 6,790 | 6,79 | |
| | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 0,570 kg | 2,110 | 1,20 | |
| | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 0,048 kg | 24,800 | 1,19 | |
| | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,000 m | 3,620 | 3,62 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior. | 1,000 Ud | 0,150 | 0,15 | |
| | (Resto obra) | | | 0,35 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,54 | |
| | | | | | 18,44 |
| 6.1.3 | m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª calefactor. | 0,134 h | 17,630 | 2,36 | |
| | Ayudante calefactor. | 0,134 h | 16,710 | 2,24 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 1,000 m | 6,790 | 6,79 | |
| | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 0,598 kg | 2,110 | 1,26 | |
| | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 0,050 kg | 24,800 | 1,24 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,000 m | 5,160 | 5,16 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior. | 1,000 Ud | 0,210 | 0,21 | |
| | (Resto obra) | | | 0,39 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,59 | |
| 6.1.4 | m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. (Mano de obra) | | | | 20,24 |
| | Oficial 1ª calefactor. | 0,134 h | 17,630 | 2,36 | |
| | Ayudante calefactor. | 0,134 h | 16,710 | 2,24 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 1,000 m | 6,790 | 6,79 | |
| | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 0,631 kg | 2,110 | 1,33 | |
| | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 0,053 kg | 24,800 | 1,31 | |
| | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,000 m | 11,080 | 11,08 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior. | 1,000 Ud | 0,460 | 0,46 | |
| | (Resto obra) | | | 0,51 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 0,78 | |
| 6.1.5 | Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente. (Mano de obra) | | 26,86 |
| | Oficial 1ª calefactor. | 0,156 h 17,630 | 2,75 |
| | Ayudante calefactor. | 0,156 h 16,710 | 2,61 |
| | (Materiales) | | |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 1,000 Ud 10,310 | 10,31 |
| | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,000 m 5,160 | 10,32 |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior. | 2,000 Ud 0,210 | 0,42 |
| | (Resto obra) | | 0,53 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,81 |
| 6.1.6 | Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobrettemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. (Mano de obra) | | 27,75 |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 9,153 h 17,630 | 161,37 |
| | Ayudante instalador de climatización. | 9,153 h 16,710 | 152,95 |
| | (Materiales) | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | 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). | 10,000 m | 0,890 | 8,90 | |
| | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al 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. | 20,000 m | 0,430 | 8,60 | |
| | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada. | 1,000 Ud | 222,580 | 222,58 | |
| | Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica. | 2,000 Ud | 15,290 | 30,58 | |
| | (Resto obra) | | | 11,70 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 17,90 | |
| 6.1.7 | m ² Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales. (Mano de obra) | | | | 614,58 |
| | Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales. | 0,321 h | 17,630 | 5,66 | |
| | Ayudante montador de conductos de fibras minerales. | 0,321 h | 16,730 | 5,37 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento. | 1,500 m | 0,200 | 0,30 | |
| | Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización. | 0,500 Ud | 4,450 | 2,23 | |
| | Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1. | 1,150 m ² | 14,010 | 16,11 | |
| | Repercusión, por m ² , de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización. | 0,100 Ud | 13,900 | 1,39 | |
| | (Resto obra) | | | 0,62 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,95 | |
| | | | | | 32,63 |
| 6.1.8 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 0,156 h | 17,630 | 2,75 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 0,156 h | 16,710 | 2,61 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102010AKX "AIRZONE", fijación con clips. | 1,000 Ud | 12,540 | 12,54 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 100 mm, L100AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 0,420 | 0,84 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 200 mm, L200AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 0,730 | 1,46 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Resto obra) | 0,40 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,62 | |
| | | | 21,22 |
| 6.1.9 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104510AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. 0,179 h 17,630 | 3,16 | |
| | Ayudante instalador de climatización. 0,179 h 16,710 | 2,99 | |
| | (Materiales) | | |
| | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104510AKX "AIRZONE", fijación con clips. 1,000 Ud 18,810 | 18,81 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 100 mm, L100AG "AIRZONE". 2,000 Ud 0,420 | 0,84 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 450 mm, L450AG "AIRZONE". 2,000 Ud 1,570 | 3,14 | |
| | (Resto obra) | 0,58 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,89 | |
| | | | 30,41 |
| 6.1.10 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104515AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. 0,200 h 17,630 | 3,53 | |
| | Ayudante instalador de climatización. 0,200 h 16,710 | 3,34 | |
| | (Materiales) | | |
| | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 450x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ104515AKX "AIRZONE", fijación con clips. 1,000 Ud 24,030 | 24,03 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 150 mm, L150AG "AIRZONE". 2,000 Ud 0,630 | 1,26 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 450 mm, L450AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 1,570 | 3,14 | |
| | (Resto obra) | | | 0,71 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,08 | |
| | | | | | 37,09 |
| 6.1.11 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1300x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ113015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 0,317 h | 17,630 | 5,59 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 0,317 h | 16,710 | 5,30 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1300x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ113015AKX "AIRZONE", fijación con clips. | 1,000 Ud | 57,460 | 57,46 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 150 mm, L150AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 0,630 | 1,26 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 1300 mm, L1300AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 4,280 | 8,56 | |
| | (Resto obra) | | | 1,56 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 2,39 | |
| | | | | | 82,12 |
| 6.1.12 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1800x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ118015AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 0,385 h | 17,630 | 6,79 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 0,385 h | 16,710 | 6,43 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 1800x150 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ118015AKX "AIRZONE", fijación con clips. | 1,000 Ud | 80,450 | 80,45 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 150 mm, L150AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 0,630 | 1,26 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 1800 mm, L1800AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 6,160 | 12,32 | |
| | (Resto obra) | | | 2,15 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 3,28 | |
| | | | | | 112,68 |
| 6.1.13 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 0,174 h | 17,630 | 3,07 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 0,174 h | 16,710 | 2,91 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 200x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ102020AKX "AIRZONE", fijación con clips. | 1,000 Ud | 17,760 | 17,76 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 200 mm, L200AG "AIRZONE". | 4,000 Ud | 0,730 | 2,92 | |
| | (Resto obra) | | | 0,53 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,82 | |
| | | | | | 28,01 |
| 6.1.14 | Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 300x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ103020AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 0,193 h | 17,630 | 3,40 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 0,193 h | 16,710 | 3,23 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, de 300x200 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RLQ103020AKX "AIRZONE", fijación con clips. | 1,000 Ud | 21,940 | 21,94 | |

Alumno/a: Daniel Lajo Peña

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

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

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 200 mm, L200AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 0,730 | 1,46 | |
| | Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje de rejillas, longitud 300 mm, L300AG "AIRZONE". | 2,000 Ud | 1,040 | 2,08 | |
| | (Resto obra) | | | 0,64 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,98 | |
| | | | | | 33,73 |
| 6.1.15 | Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 0,198 h | 17,630 | 3,49 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 0,198 h | 16,710 | 3,31 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 1,000 Ud | 41,870 | 41,87 | |
| | (Resto obra) | | | 0,97 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,49 | |
| | | | | | 51,13 |
| 6.1.16 | Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 0,246 h | 17,630 | 4,34 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 0,246 h | 16,710 | 4,11 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 1,000 Ud | 52,480 | 52,48 | |
| | (Resto obra) | | | 1,22 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 1,86 | |
| 6.1.17 | Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | 64,01 |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. 0,443 h 17,630 | 7,81 | |
| | Ayudante instalador de climatización. 0,443 h 16,710 | 7,40 | |
| | (Materiales) | | |
| | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). 1,000 Ud 113,470 | 113,47 | |
| | (Resto obra) | 2,57 | |
| | 3% Costes indirectos | 3,94 | |
| 6.1.18 | Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. (Mano de obra) | | 135,19 |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. 0,192 h 17,630 | 3,38 | |
| | Ayudante instalador de climatización. 0,192 h 16,710 | 3,21 | |
| | (Materiales) | | |
| | Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación. 1,000 Ud 313,960 | 313,96 | |
| | (Resto obra) | 6,41 | |
| | 3% Costes indirectos | 9,81 | |
| | | | 336,77 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.1.19 | <p>Ud Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 13,123 h 17,630 231,36</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 13,123 h 16,710 219,29</p> <p>(Materiales)</p> <p>Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. 2,000 Ud 25,350 50,70</p> <p>Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. 1,000 Ud 8.992,420 8.992,42</p> <p>(Resto obra) 189,88</p> <p>3% Costes indirectos 290,51</p> | | |
| 6.1.20 | <p>Ud Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 1,012 h 17,630 17,84</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 1,012 h 16,710 16,91</p> <p>(Materiales)</p> | | 9.974,16 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | 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). | 3,000 m | 0,890 | 2,67 | |
| | 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 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. | 6,000 m | 0,270 | 1,62 | |
| | Controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro, con acción proporcional sobre válvula y gestión automática de hasta 3 velocidades de ventilación, entrada digital con función configurable desde controlador central del sistema. | 1,000 Ud | 179,710 | 179,71 | |
| | Termostato ambiente (RU) multifuncional, con sonda de temperatura incorporada y display digital para ajuste y visualización de temperatura, modo de funcionamiento y velocidad de ventilación. | 1,000 Ud | 62,690 | 62,69 | |
| | Sonda de temperatura de impulsión. | 1,000 Ud | 12,540 | 12,54 | |
| | (Resto obra) | | | 5,88 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 9,00 | |
| | | | | | 308,86 |
| 6.1.21 | Ud Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 5,471 h | 17,630 | 96,45 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 5,471 h | 16,710 | 91,42 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". | 2,000 Ud | 6,250 | 12,50 | |
| | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 1,000 Ud | 732,060 | 732,06 | |
| | Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso conexiones y montaje. | 1,000 Ud | 94,030 | 94,03 | |
| | Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes. | 1,000 Ud | 22,990 | 22,99 | |
| | (Resto obra) | | | 20,99 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 32,11 | |
| | | | | | 1.102,55 |
| 6.1.22 | Ud Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª instalador de climatización. | 5,471 h | 17,630 | 96,45 | |
| | Ayudante instalador de climatización. | 5,471 h | 16,710 | 91,42 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". | 2,000 Ud | 6,250 | 12,50 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|----------|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 1,000 Ud | 1.203,510 | 1.203,51 | |
| | Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso conexiones y montaje. | 1,000 Ud | 94,030 | 94,03 | |
| | Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes. | 1,000 Ud | 22,990 | 22,99 | |
| | (Resto obra) | | | 30,42 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 46,54 | |
| | | | | | 1.597,86 |
| 6.1.23.1 | 6.1.23 Agua caliente Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 2 kW, de 553 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. 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) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,772 h | 16,150 | 12,47 | |
| | Ayudante fontanero. | 0,772 h | 15,260 | 11,78 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 2,000 Ud | 4,130 | 8,26 | |
| | Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga. | 1,000 Ud | 6,050 | 6,05 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro. | 2,000 Ud | 2,850 | 5,70 | |
| | Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 2 kW, de 553 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. | 1,000 Ud | 176,540 | 176,54 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. | 1,000 Ud | 1,450 | 1,45 | |
| | (Resto obra) | | | 4,45 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 6,80 | |
| | | | | | 233,50 |
| | 6.2 Eléctricas | | | | |
| 6.2.1 | Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² . (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 3,317 h | 16,150 | 53,57 | |
| | Ayudante electricista. | 3,317 h | 15,260 | 50,62 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro. | 1,000 Ud | 77,790 | 77,79 | |
| | Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. | 1,000 Ud | 48,360 | 48,36 | |
| | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 128,000 m | 2,810 | 359,68 | |
| | Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro. | 3,000 Ud | 7,360 | 22,08 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,000 Ud | 1,210 | 1,21 | |
| | (Resto obra) | | | 12,27 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 18,77 | |
| | | | | | 644,35 |
| 6.2.2 | m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. (Mano de obra) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|---------|--------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | | | Importe | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,043 h | 16,150 | 0,69 | |
| | Ayudante electricista. | 0,046 h | 15,260 | 0,70 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | 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. | 1,000 m | 1,570 | 1,57 | |
| | (Resto obra) | | | 0,06 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,09 | |
| | | | | | 3,11 |
| 6.2.3 | m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,050 h | 16,150 | 0,81 | |
| | Ayudante electricista. | 0,046 h | 15,260 | 0,70 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | 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 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,000 m | 2,530 | 2,53 | |
| | (Resto obra) | | | 0,08 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,12 | |
| | | | | | 4,24 |
| 6.2.4 | m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,015 h | 16,150 | 0,24 | |
| | Ayudante electricista. | 0,018 h | 15,260 | 0,27 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | 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. | 1,000 m | 0,300 | 0,30 |
| | (Resto obra) | | | 0,02 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,02 |
| | | | | 0,85 |
| 6.2.5 | m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,023 h | 16,150 | 0,37 |
| | Oficial 1ª construcción. | 0,039 h | 15,630 | 0,61 |
| | Ayudante electricista. | 0,018 h | 15,260 | 0,27 |
| | Peón ordinario construcción. | 0,039 h | 14,650 | 0,57 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. | 0,001 h | 40,080 | 0,04 |
| | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 0,045 h | 3,490 | 0,16 |
| | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 0,006 h | 9,370 | 0,06 |
| | (Materiales) | | | |
| | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 0,058 m³ | 12,020 | 0,70 |
| | Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. | 1,000 m | 1,230 | 1,23 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | 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. | 1,000 m | 0,260 | 0,26 | |
| | (Resto obra) | | | 0,09 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,13 | |
| | | | | | 4,49 |
| 6.2.6 | m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,030 h | 16,150 | 0,48 | |
| | Oficial 1ª construcción. | 0,050 h | 15,630 | 0,78 | |
| | Ayudante electricista. | 0,018 h | 15,260 | 0,27 | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,050 h | 14,650 | 0,73 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. | 0,001 h | 40,080 | 0,04 | |
| | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 0,054 h | 3,490 | 0,19 | |
| | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 0,007 h | 9,370 | 0,07 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 0,070 m³ | 12,020 | 0,84 | |
| | Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. | 1,000 m | 3,520 | 3,52 | |
| | 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. | 1,000 m | 0,260 | 0,26 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | (Resto obra) | | 0,14 | |
| | 3% Costes indirectos | | 0,22 | |
| | | | | 7,54 |
| 6.2.7 | m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,036 h | 16,150 | 0,58 |
| | Ayudante electricista. | 0,036 h | 15,260 | 0,55 |
| | (Materiales) | | | |
| | 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. | 1,000 m | 1,200 | 1,20 |
| | (Resto obra) | | | 0,05 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,07 |
| | | | | 2,45 |
| 6.2.8 | m Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,059 h | 16,150 | 0,95 |
| | Ayudante electricista. | 0,059 h | 15,260 | 0,90 |
| | (Materiales) | | | |
| | Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1. | 1,000 m | 1,210 | 1,21 |
| | (Resto obra) | | | 0,06 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,09 |
| | | | | 3,21 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.2.9 | <p>m Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,082 h 16,150</p> <p>Ayudante electricista. 0,082 h 15,260</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1.</p> <p>1,000 m 2,040</p> <p>(Resto obra) 0,09</p> <p>3% Costes indirectos 0,14</p> | | |
| 6.2.10 | <p>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).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,009 h 16,150</p> <p>Ayudante electricista. 0,009 h 15,260</p> <p>(Materiales)</p> <p>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 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.</p> <p>1,000 m 0,270</p> <p>(Resto obra) 0,01</p> <p>3% Costes indirectos 0,02</p> | | 4,84 |
| 6.2.11 | <p>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).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,009 h 16,150</p> | | 0,59 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|---------|--------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | | | Importe | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Ayudante electricista. | 0,009 h | 15,260 | 0,14 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | 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. | 1,000 m | 0,450 | 0,45 | |
| | (Resto obra) | | | 0,01 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,02 | |
| 6.2.12 | 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). | | | | 0,77 |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,014 h | 16,150 | 0,23 | |
| | Ayudante electricista. | 0,014 h | 15,260 | 0,21 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | 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. | 1,000 m | 1,050 | 1,05 | |
| | (Resto obra) | | | 0,03 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,05 | |
| 6.2.13 | 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 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | | | | 1,57 |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,014 h | 16,150 | 0,23 | |
| | Ayudante electricista. | 0,014 h | 15,260 | 0,21 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | 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 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. | 1,000 m | 2,820 | 2,82 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Resto obra) | 0,07 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,10 | |
| | | | 3,43 |
| 6.2.14 | 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) | | |
| | Oficial 1ª electricista. 0,023 h 16,150 | 0,37 | |
| | Ayudante electricista. 0,023 h 15,260 | 0,35 | |
| | (Materiales) | | |
| | 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. 1,000 m 5,460 | 5,46 | |
| | (Resto obra) | 0,12 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,19 | |
| | | | 6,49 |
| 6.2.15 | 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 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª electricista. 0,023 h 16,150 | 0,37 | |
| | Ayudante electricista. 0,023 h 15,260 | 0,35 | |
| | (Materiales) | | |
| | 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 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. 1,000 m 8,000 | 8,00 | |
| | (Resto obra) | 0,17 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,27 | |
| | | | 9,16 |
| 6.2.16 | 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) | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|----------|-----------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | | | Importe | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,023 h | 16,150 | 0,37 | |
| | Ayudante electricista. | 0,023 h | 15,260 | 0,35 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | 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. | 1,000 m | 11,910 | 11,91 | |
| | (Resto obra) | | | | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,25 | |
| | | | | 0,39 | |
| | | | | | 13,27 |
| 6.2.17 | 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) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,456 h | 16,150 | 7,36 | |
| | Oficial 1ª construcción. | 0,274 h | 15,630 | 4,28 | |
| | Ayudante electricista. | 0,456 h | 15,260 | 6,96 | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,274 h | 14,650 | 4,01 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102. | 1,000 Ud | 1.097,900 | 1.097,90 | |
| | Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1. | 1,000 m | 3,920 | 3,92 | |
| | Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1. | 3,000 m | 5,720 | 17,16 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|----------|--------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,000 Ud | 1,560 | 1,56 | |
| | (Resto obra) | | | 22,86 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 34,98 | |
| 6.2.18 | 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) | | | | 1.200,99 |
| | Oficial 1ª electricista. | 1,152 h | 16,150 | 18,60 | |
| | Ayudante electricista. | 0,995 h | 15,260 | 15,18 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | 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. | 1,000 Ud | 13,070 | 13,07 | |
| | 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. | 2,000 Ud | 13,310 | 26,62 | |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 1,000 Ud | 14,290 | 14,29 | |
| | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 1,000 Ud | 95,650 | 95,65 | |
| | Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1. | 1,000 Ud | 18,160 | 18,16 | |
| | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,000 Ud | 1,560 | 1,56 | |
| | (Resto obra) | | | 4,06 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 6,22 | |
| | | | | | 213,41 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.2.19 | 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) | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 8,568 h | 16,150 |
| | Ayudante electricista. | 6,560 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | |
| | 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. | 7,000 Ud | 13,070 |
| | 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. | 1,000 Ud | 13,310 |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 7,000 Ud | 82,580 |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 2,000 Ud | 82,630 |
| | Interruptor automático magnetotérmico, 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. | 1,000 Ud | 82,790 |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 1,000 Ud | 84,450 |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2. | 1,000 Ud | 240,700 |
| | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 2,000 Ud | 95,650 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|----------|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 1,000 Ud | 243,930 | 243,93 | |
| | Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 10,000 Ud | 174,570 | 1.745,70 | |
| | Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 1,000 Ud | 181,480 | 181,48 | |
| | 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. | 3,000 Ud | 45,100 | 135,30 | |
| | Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1. | 1,000 Ud | 30,430 | 30,43 | |
| | Accesorio de unión para caja modular estanca. | 3,000 Ud | 18,400 | 55,20 | |
| | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 8,000 Ud | 1,560 | 12,48 | |
| | (Resto obra) | | | 81,81 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 125,17 | |
| 6.2.20 | Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. (Mano de obra) | | | | 4.297,34 |
| | Oficial 1ª electricista. | 4,146 h | 16,150 | 66,96 | |
| | Ayudante electricista. | 3,575 h | 15,260 | 54,55 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Juego de 2 cubrebornes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos. | 1,000 Ud | 55,640 | 55,64 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|--|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P). | 1,000 Ud | 55,640 | 55,64 | |
| | Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A. | 1,000 Ud | 16,920 | 16,92 | |
| | Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura. | 2,000 Ud | 10,620 | 21,24 | |
| | Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud. | 2,000 Ud | 4,570 | 9,14 | |
| | Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm ² . | 1,000 Ud | 32,230 | 32,23 | |
| | Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2. | 1,000 Ud | 849,320 | 849,32 | |
| | 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. | 2,000 Ud | 13,070 | 26,14 | |
| | 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. | 9,000 Ud | 13,310 | 119,79 | |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 1,000 Ud | 14,290 | 14,29 | |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2. | 1,000 Ud | 240,700 | 240,70 | |
| | Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2. | 1,000 Ud | 262,680 | 262,68 | |
| | Bloque diferencial instantáneo, 2P/125A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 1,000 Ud | 208,880 | 208,88 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 2,000 Ud | 300,420 | 600,84 | |
| | Interruptor diferencial selectivo superinmunizado, 4P/100A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 1,000 Ud | 536,210 | 536,21 | |
| | Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 44 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. | 1,000 Ud | 50,970 | 50,97 | |
| | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 4,000 Ud | 1,560 | 6,24 | |
| | (Resto obra) | | | 64,57 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 98,79 | |
| | | | | | 3.391,74 |
| 6.2.21 | Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,196 h | 16,150 | 3,17 | |
| | Ayudante electricista. | 0,196 h | 15,260 | 2,99 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Marco horizontal de 3 elementos, gama alta, de color blanco. | 3,000 Ud | 22,610 | 67,83 | |
| | Marco horizontal de 4 elementos, gama alta, de color blanco. | 1,000 Ud | 30,150 | 30,15 | |
| | Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco. | 13,000 Ud | 6,680 | 86,84 | |
| | Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar. | 8,000 Ud | 0,180 | 1,44 | |
| | Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar. | 5,000 Ud | 0,220 | 1,10 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 3,000 Ud | 1,880 | 5,64 |
| | (Resto obra) | | | 3,98 |
| | 3% Costes indirectos | | | 6,09 |
| | | | | 209,23 |
| 6.2.22 | Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,098 h | 16,150 | 1,58 |
| | Ayudante electricista. | 0,098 h | 15,260 | 1,50 |
| | (Materiales) | | | |
| | Interruptor unipolar, gama alta, con tecla simple de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 2,000 Ud | 13,320 | 26,64 |
| | Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar. | 1,000 Ud | 0,180 | 0,18 |
| | Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar. | 1,000 Ud | 0,220 | 0,22 |
| | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 5,000 Ud | 1,880 | 9,40 |
| | (Resto obra) | | | 0,79 |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,21 |
| | | | | 41,52 |
| 6.2.23 | Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama alta (tecla o tapa: blanco; marco: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 1,223 h | 16,150 | 19,75 |
| | Ayudante electricista. | 1,223 h | 15,260 | 18,66 |
| | (Materiales) | | | |
| | Interruptor unipolar, gama alta, con tecla simple de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 17,000 Ud | 13,320 | 226,44 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Pulsador, gama alta, con tecla con símbolo de timbre de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 1,000 Ud | 14,320 | 14,32 | |
| | Zumbador 230 V, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. | 1,000 Ud | 29,960 | 29,96 | |
| | Marco horizontal de 3 elementos, gama alta, de color blanco. | 1,000 Ud | 22,610 | 22,61 | |
| | Marco horizontal de 4 elementos, gama alta, de color blanco. | 1,000 Ud | 30,150 | 30,15 | |
| | Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco. | 7,000 Ud | 6,680 | 46,76 | |
| | Interruptor para persiana, con tecla y marco de 1 elemento de color. | 1,000 Ud | 28,390 | 28,39 | |
| | Base de enchufe de 16 A 2P+T estancia, para instalación en superficie (IP55), color gris. | 9,000 Ud | 8,490 | 76,41 | |
| | Caja triple horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris. | 3,000 Ud | 13,890 | 41,67 | |
| | Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar. | 16,000 Ud | 0,180 | 2,88 | |
| | Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar. | 11,000 Ud | 0,220 | 2,42 | |
| | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 9,000 Ud | 1,880 | 16,92 | |
| | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,000 Ud | 1,560 | 1,56 | |
| | (Resto obra) | | | 11,58 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 17,71 | |
| | | | | | 608,19 |
| | 6.3 Iluminación | | | | |
| 6.3.1 | Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,367 h | 16,150 | 5,93 | |
| | Ayudante electricista. | 0,367 h | 15,260 | 5,60 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | (Materiales) | | | |
| | Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K), con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. | 1,000 Ud | 165,650 | 165,65 |
| | (Resto obra) | | | 3,54 |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,42 |
| | | | | 186,14 |
| 6.3.2 | Ud Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,138 h | 16,150 | 2,23 |
| | Ayudante electricista. | 0,138 h | 15,260 | 2,11 |
| | (Materiales) | | | |
| | Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. | 1,000 Ud | 391,890 | 391,89 |
| | Tubo fluorescente T5 de 14 W. | 4,000 Ud | 5,110 | 20,44 |
| | (Resto obra) | | | 8,33 |
| | 3% Costes indirectos | | | 12,75 |
| | | | | 437,75 |
| 6.3.3 | Ud Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,184 h | 16,150 | 2,97 |
| | Ayudante electricista. | 0,184 h | 15,260 | 2,81 |
| | (Materiales) | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. | 1,000 Ud | 154,080 | 154,08 | |
| | Tubo fluorescente T5 de 49 W. | 1,000 Ud | 6,570 | 6,57 | |
| | (Resto obra) | | | 3,33 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,09 | |
| | | | | | 174,85 |
| 6.3.4 | Ud Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,184 h | 16,150 | 2,97 | |
| | Ayudante electricista. | 0,184 h | 15,260 | 2,81 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Luminaria lineal, de 2881x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. | 1,000 Ud | 289,180 | 289,18 | |
| | Tubo fluorescente T5 de 80 W. | 2,000 Ud | 8,460 | 16,92 | |
| | (Resto obra) | | | 6,24 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 9,54 | |
| | | | | | 327,66 |
| 6.4 | 6.4 Contra incendios | | | | |
| 6.4.1 | Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de 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. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,183 h | 16,150 | 2,96 | |
| | Ayudante electricista. | 0,183 h | 15,260 | 2,79 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | (Materiales) | | | |
| | 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. | 1,000 Ud | 44,130 | 44,13 |
| | (Resto obra) | | | 1,00 |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,53 |
| | | | | 52,41 |
| 6.4.2 | 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) | | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,274 h | 14,650 | 4,01 |
| | (Materiales) | | | |
| | 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. | 1,000 Ud | 6,050 | 6,05 |
| | (Resto obra) | | | 0,20 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,31 |
| | | | | 10,57 |
| 6.4.3 | Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de aluminio fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,274 h | 14,650 | 4,01 |
| | (Materiales) | | | |
| | Placa de señalización de medios de evacuación, de aluminio fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación. | 1,000 Ud | 11,110 | 11,11 |
| | (Resto obra) | | | 0,30 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,46 |
| | | | | 15,88 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.4.4 | 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) | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,092 h | 14,650 |
| | (Materiales) | | 1,35 |
| | 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. | 1,000 Ud | 41,830 |
| | (Resto obra) | | 41,83 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,86 |
| | | | 1,32 |
| | | | 45,36 |
| | 6.5 Fontanería | | |
| | 6.5.1 Instalación interior | | |
| 6.5.1.1 | Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,183 h | 16,150 |
| | Ayudante fontanero. | 0,183 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | 2,96 |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 1,000 Ud | 10,310 |
| | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,000 Ud | 1,400 |
| | (Resto obra) | | 10,31 |
| | 3% Costes indirectos | | 1,40 |
| | | | 0,35 |
| | | | 0,53 |
| | | | 18,34 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.5.1.2 | <p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 16,150 1,62</p> <p>Ayudante fontanero. 0,100 h 15,260 1,53</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". 1,000 Ud 4,130 4,13</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de fontanería. 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,17</p> <p>3% Costes indirectos 0,27</p> | | |
| 6.5.1.3 | <p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,308 h 16,150 4,97</p> <p>Ayudante fontanero. 0,308 h 15,260 4,70</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". 1,000 Ud 21,570 21,57</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de fontanería. 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,65</p> <p>3% Costes indirectos 1,00</p> | | 9,12 |
| | | | 34,29 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.5.1.4 | <p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,242 h 16,150 3,91</p> <p>Ayudante fontanero. 0,242 h 15,260 3,69</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". 1,000 Ud 15,250 15,25</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de fontanería. 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,49</p> <p>3% Costes indirectos 0,74</p> | | |
| 6.5.1.5 | <p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,060 h 16,150 0,97</p> <p>Ayudante fontanero. 0,060 h 15,260 0,92</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,000 m 7,630 7,63</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior. 1,000 Ud 0,350 0,35</p> <p>(Resto obra) 0,20</p> | | 25,48 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 0,30 | |
| 6.5.1.6 | <p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,040 h 16,150 0,65</p> <p>Ayudante fontanero. 0,040 h 15,260 0,61</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,000 m 2,250 2,25</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior. 1,000 Ud 0,100 0,10</p> <p>(Resto obra) 0,07</p> <p>3% Costes indirectos 0,11</p> | | 10,37 |
| 6.5.1.7 | <p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,030 h 16,150 0,48</p> <p>Ayudante fontanero. 0,030 h 15,260 0,46</p> <p>(Materiales)</p> | | 3,79 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,000 m | 1,760 | 1,76 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior. | 1,000 Ud | 0,080 | 0,08 | |
| | (Resto obra) | | | 0,06 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,09 | |
| | | | | | 2,93 |
| | 6.5.2 Contadores | | | | |
| 6.5.2.1 | Ud Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,800 h | 16,150 | 12,92 | |
| | Ayudante fontanero. | 0,400 h | 15,260 | 6,10 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm, según Compañía Suministradora. | 1,000 Ud | 11,840 | 11,84 | |
| | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 1,000 Ud | 4,990 | 4,99 | |
| | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2". | 2,000 Ud | 5,820 | 11,64 | |
| | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 1,000 Ud | 3,010 | 3,01 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,000 Ud | 1,400 | 1,40 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | 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. | 1,000 Ud | 5,230 | 5,23 |
| | (Resto obra) | | | 2,29 |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,78 |
| | | | | 61,20 |
| 6.5.3 | Acometidas | | | |
| 6.5.3.1 | Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,662 h | 16,150 | 10,69 |
| | Oficial 1ª construcción. | 0,920 h | 15,630 | 14,38 |
| | Ayudante fontanero. | 0,662 h | 15,260 | 10,10 |
| | Peón ordinario construcción. | 0,784 h | 14,650 | 11,49 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 0,393 h | 3,490 | 1,37 |
| | Martillo neumático. | 0,420 h | 4,080 | 1,71 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|----------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | Compresor portátil eléctrico 2 m ³ /min de caudal. | 0,420 h | 3,810 | 1,60 |
| | (Materiales) | | | |
| | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 0,224 m ³ | 12,020 | 2,69 |
| | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 0,231 m ³ | 69,130 | 15,97 |
| | Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. | 1,000 Ud | 20,920 | 20,92 |
| | Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm. | 1,000 Ud | 34,190 | 34,19 |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo. | 1,000 Ud | 9,400 | 9,40 |
| | Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales. | 2,000 m | 1,180 | 2,36 |
| | Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM. | 1,000 Ud | 92,540 | 92,54 |
| | (Resto obra) | | | 9,18 |
| | 3% Costes indirectos | | | 7,16 |
| | | | | 245,75 |
| | 6.5.4 Tubos de alimentación | | | |
| 6.5.4.1 | Ud Alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio. 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) | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,630 h | 16,150 | 10,17 |
| | Ayudante fontanero. | 0,630 h | 15,260 | 9,61 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Materiales) | | |
| | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 1,000 Ud | 4,990 |
| | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1". | 2,000 Ud | 9,620 |
| | Válvula de retención de latón para roscar de 1". | 1,000 Ud | 5,180 |
| | Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 8,000 m | 3,370 |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior. | 8,000 Ud | 0,110 |
| | 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. | 1,000 Ud | 12,880 |
| | (Resto obra) | | 1,80 |
| | 3% Costes indirectos | | 2,75 |
| | | | 94,46 |
| | 6.6 Evacuación de aguas | | |
| | 6.6.1 Bajantes | | |
| 6.6.1.1 | Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 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. Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | | |
| | (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,150 h | 16,150 |
| | Ayudante fontanero. | 0,150 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | |
| | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 0,008 l | 12,220 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 0,004 l | 18,620 | 0,07 | |
| | Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación. | 1,000 Ud | 13,470 | 13,47 | |
| | (Resto obra) | | | 0,37 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,56 | |
| | | | | | 19,28 |
| 6.6.1.2 | m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 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. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,105 h | 16,150 | 1,70 | |
| | Ayudante fontanero. | 0,053 h | 15,260 | 0,81 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 0,024 l | 12,220 | 0,29 | |
| | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 0,012 l | 18,620 | 0,22 | |
| | Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,000 m | 3,560 | 3,56 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 110 mm de diámetro. | 1,000 Ud | 0,410 | 0,41 | |
| | (Resto obra) | | | 0,14 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,21 | |
| | | | | | 7,34 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.6.1.3 | <p>m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 16,150 1,62</p> <p>Ayudante fontanero. 0,100 h 15,260 1,53</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,030 l 12,220 0,37</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,015 l 18,620 0,28</p> <p>Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales. 1,100 m 6,880 7,57</p> <p>Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. 0,500 Ud 1,450 0,73</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,37</p> | | |
| | | | 12,71 |
| 6.6.2 Canalones | | | |
| 6.6.2.1 | <p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,200 h 16,150 3,23</p> <p>Ayudante fontanero. 0,200 h 15,260 3,05</p> | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | (Materiales) | | | |
| | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. | 1,100 m | 4,950 | 5,45 |
| | (Resto obra) | | | 0,23 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,36 |
| | | | | 12,32 |
| | 6.6.3 Derivaciones individuales | | | |
| 6.6.3.1 | m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,150 h | 16,150 | 2,42 |
| | Ayudante fontanero. | 0,075 h | 15,260 | 1,14 |
| | (Materiales) | | | |
| | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 0,040 l | 12,220 | 0,49 |
| | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 0,020 l | 18,620 | 0,37 |
| | 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. | 1,050 m | 5,390 | 5,66 |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. | 1,000 Ud | 0,300 | 0,30 |
| | (Resto obra) | | | 0,21 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,32 |
| | | | | 10,91 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.6.3.2 | <p>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,080 h 16,150 1,29</p> <p>Ayudante fontanero. 0,040 h 15,260 0,61</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,023 l 12,220 0,28</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,011 l 18,620 0,20</p> <p>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. 1,050 m 1,830 1,92</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro. 1,000 Ud 0,100 0,10</p> <p>(Resto obra) 0,09</p> <p>3% Costes indirectos 0,13</p> | | |
| 6.6.3.3 | <p>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,080 h 16,150 1,29</p> <p>Ayudante fontanero. 0,040 h 15,260 0,61</p> | | 4,62 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Materiales) | | |
| | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,020 l 12,220 | 0,24 | |
| | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,010 l 18,620 | 0,19 | |
| | Tubo de PVC, serie B, de 32 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. 1,050 m 1,440 | 1,51 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. 1,000 Ud 0,080 | 0,08 | |
| | (Resto obra) | | 0,08 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,12 |
| | | | 4,12 |
| 6.6.3.4 | m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. | | |
| | (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. 0,170 h 16,150 | 2,75 | |
| | Ayudante fontanero. 0,085 h 15,260 | 1,30 | |
| | (Materiales) | | |
| | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,058 l 12,220 | 0,71 | |
| | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,029 l 18,620 | 0,54 | |
| | Tubo de PVC, serie B, de 125 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. 1,050 m 6,140 | 6,45 | |
| | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. 1,000 Ud 0,350 | 0,35 | |
| | (Resto obra) | | 0,24 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 0,37 | |
| | | | 12,71 |
| 6.6.4.1 | <p>6.6.4 Colectores suspendidos</p> <p>m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,225 h 16,150 3,63</p> <p>Ayudante fontanero. 0,113 h 15,260 1,72</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,040 l 12,220 0,49</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,032 l 18,620 0,60</p> <p>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 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,050 m 7,110 7,47</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. 1,000 Ud 0,300 0,30</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,43</p> | | |
| | | | 14,92 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.6.4.2 | <p>m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,255 h 16,150 4,12</p> <p>Ayudante fontanero. 0,128 h 15,260 1,95</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,058 l 12,220 0,71</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,046 l 18,620 0,86</p> <p>Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,050 m 8,100 8,51</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. 1,000 Ud 0,350 0,35</p> <p>(Resto obra) 0,33</p> <p>3% Costes indirectos 0,50</p> | | |
| | | | 17,33 |
| | <p>7 Aislamientos e impermeabilizaciones</p> <p>7.1 Aislamientos térmicos</p> | | |
| 7.1.1 | <p>m² Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,076 h 17,630 1,34</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,076 h 16,730 1,27</p> | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | (Materiales) | | | |
| | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,250 m | 0,300 | 0,08 | |
| | Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1. 1,100 m² | 13,100 | 14,41 | |
| | Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial. 1,100 m² | 0,420 | 0,46 | |
| | (Resto obra) | | 0,35 | |
| | 3% Costes indirectos | | 0,54 | |
| | | | | 18,45 |
| 7.1.2 | m² 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 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. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,142 h | 17,630 | 2,50 | |
| | Ayudante montador de aislamientos. 0,142 h | 16,730 | 2,38 | |
| | (Materiales) | | | |
| | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,400 m | 0,300 | 0,12 | |
| | Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial. 1,100 m² | 0,420 | 0,46 | |
| | 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 m²K/W, conductividad térmica 0,034 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. 1,100 m² | 2,890 | 3,18 | |
| | (Resto obra) | | 0,17 | |
| | 3% Costes indirectos | | 0,26 | |
| | | | | 9,07 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 7.1.3 | <p>m² 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 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,161 h 17,630</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,161 h 16,730</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,400 m 0,300</p> <p>Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial. 1,100 m² 0,420</p> <p>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 m²K/W, conductividad térmica 0,034 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. 1,100 m² 2,890</p> <p>(Resto obra) 0,19</p> <p>3% Costes indirectos 0,28</p> | | |
| | | | 9,76 |
| 8.1 | <p>8 Cubiertas</p> <p>m² Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de cerramientos industriales. 0,073 h 18,130</p> | | 1,32 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Ayudante montador de cerramientos industriales. | 0,073 h | 16,430 | 1,20 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela. | 3,000 Ud | 0,500 | 1,50 | |
| | Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios. | 1,050 m ² | 46,070 | 48,37 | |
| | (Resto obra) | | | 1,05 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,60 | |
| | | | | | 55,04 |
| | 9 Revestimientos y trasdosados | | | | |
| | 9.1 Pinturas en paramentos interiores | | | | |
| 9.1.1 | 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. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª pintor. | 0,092 h | 17,150 | 1,58 | |
| | Ayudante pintor. | 0,092 h | 16,730 | 1,54 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas. | 0,125 l | 3,470 | 0,43 | |
| | Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola. | 0,200 l | 4,670 | 0,93 | |
| | (Resto obra) | | | 0,09 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,14 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | | | 4,71 |
| | 9.2 Conglomerados tradicionales | | |
| 9.2.1 | m ² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª yesero. | 0,283 h | 17,150 |
| | Ayudante yesero. | 0,189 h | 16,730 |
| | (Materiales) | | |
| | Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1. | 0,003 m ³ | 90,850 |
| | Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1. | 0,012 m ³ | 78,890 |
| | Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos. | 0,215 m | 0,360 |
| | 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. | 1,155 m ² | 0,780 |
| | (Resto obra) | | 0,20 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,31 |
| | | | 10,72 |
| | 9.3 Pavimentos | | |
| 9.3.1 | m ² Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m ²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante. | 0,029 h | 17,150 |
| | Ayudante aplicador de mortero autonivelante. | 0,022 h | 16,730 |
| | (Maquinaria) | | |
| | Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes. | 0,081 h | 10,290 |
| | (Materiales) | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Líquido de curado incoloro formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros. | 0,150 l | 5,970 | 0,90 | |
| | Mortero autonivelante, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, a base de cemento, para espesores de 4 a 10 cm, usado en nivelación de pavimentos. | 0,040 m³ | 97,430 | 3,90 | |
| | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. | 0,100 m² | 0,950 | 0,10 | |
| | (Resto obra) | | | 0,13 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,20 | |
| | | | | | 6,93 |
| 9.3.2 | m² Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª construcción. | 0,077 h | 15,630 | 1,20 | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,096 h | 14,650 | 1,41 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos. | 0,125 l | 7,470 | 0,93 | |
| | Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos. | 4,000 kg | 0,930 | 3,72 | |
| | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. | 0,100 m² | 0,950 | 0,10 | |
| | (Resto obra) | | | 0,15 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,23 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | | | 7,74 |
| 9.3.3 | <p>m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª solador. 0,382 h 17,150 6,55</p> <p>Ayudante solador. 0,191 h 16,730 3,20</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales. 0,180 kg 1,660 0,30</p> <p>Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris. 3,000 kg 0,230 0,69</p> <p>Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE. 1,050 m² 8,000 8,40</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,38 0,59</p> | | |
| 9.3.4 | <p>m² Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de pavimentos laminados. 0,096 h 17,150 1,65</p> <p>Ayudante instalador de pavimentos laminados. 0,077 h 16,730 1,29</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,440 m 0,300 0,13</p> <p>Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; proporcionando una reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de 16 dB. 1,100 m² 0,430 0,47</p> | | 20,11 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Pavimento laminado, instalación con cola, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, espesor 7 mm y dimensiones 1200x190 mm, formado por: tablero base de HDF, laminado decorativo de pino de 0,2 mm y con capa superficial de protección plástica. Según UNE-EN 13329 y UNE-EN 14041. | 1,050 m² | 10,660 | 11,19 | |
| | Adhesivo, con clase de durabilidad D3 según UNE-EN 204. | 0,050 l | 1,630 | 0,08 | |
| | (Resto obra) | | | 0,30 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,45 | |
| | | | | | 15,56 |
| | 9.4 Trasdosados | | | | |
| 9.4.1 | m² 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 + Aluminio (XPE-BV) 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) | | | | |
| | Oficial 1ª montador de prefabricados interiores. | 0,270 h | 17,630 | 4,76 | |
| | Ayudante montador de prefabricados interiores. | 0,270 h | 16,730 | 4,52 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963. | 1,600 m | 0,030 | 0,05 | |
| | 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. | 0,505 kg | 1,070 | 0,54 | |
| | Pasta de agarre Perfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963. | 4,000 kg | 0,510 | 2,04 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Placa transformada Polyplac + Aluminio (XPE-BV) 10+30 "KNAUF" formada por una placa de yeso laminado 9,5x1200x2600, BA, UNE-EN 13950 que lleva adherida una lámina de poliestireno expandido de 15 kg/m ³ de densidad por una cara y una lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor por la otra. | 1,050 m ² | 16,950 | 17,80 | |
| | (Resto obra) | | | 0,59 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,91 | |
| 9.4.2 | m ² Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF". (Mano de obra) | | | | 31,21 |
| | Oficial 1ª montador de prefabricados interiores. | 0,172 h | 17,630 | 3,03 | |
| | Ayudante montador de prefabricados interiores. | 0,172 h | 16,730 | 2,88 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963. | 1,600 m | 0,030 | 0,05 | |
| | Cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" de 52 mm de anchura, según UNE-EN 14353. | 0,150 m | 0,300 | 0,05 | |
| | Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). | 1,200 m | 0,240 | 0,29 | |
| | Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195. | 2,750 m | 1,250 | 3,44 | |
| | Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195. | 0,800 m | 1,040 | 0,83 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "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. | 0,679 kg | 1,070 | 0,73 |
| | Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. | 1,050 m² | 7,890 | 8,28 |
| | Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25. | 19,950 Ud | 0,010 | 0,20 |
| | (Resto obra) | | | 0,40 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,61 |
| | | | | 20,79 |
| | 10 Señalización y equipamiento | | | |
| | 10.1 Aparatos sanitarios | | | |
| | 10.1.1 Lavamanos | | | |
| | 10.1.2 Lavabos | | | |
| 10.1.2.1 | Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 1,252 h | 16,150 | 20,22 |
| | (Materiales) | | | |
| | Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, con juego de fijación, según UNE 67001. | 1,000 Ud | 100,880 | 100,88 |
| | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 0,012 Ud | 6,000 | 0,07 |
| | 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. | 1,000 Ud | 46,310 | 46,31 |
| | (Resto obra) | | | 3,35 |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,12 |
| | | | | 175,95 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 10.1.3 Inodoros | | |
| 10.1.3.1 | Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 1,480 h | 16,150 |
| | (Materiales) | | 23,90 |
| | Asiento y tapa de inodoro, de madera. | 1,000 Ud | 62,000 |
| | Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm; incluso tornillos de seguridad de acero inoxidable. | 1,000 Ud | 1.112,010 |
| | Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado. | 1,000 Ud | 14,500 |
| | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 0,012 Ud | 6,000 |
| | Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro. | 1,000 Ud | 2,850 |
| | (Resto obra) | | 24,31 |
| | 3% Costes indirectos | | 37,19 |
| | | | 1.276,83 |
| | 10.1.4 Bidés | | |
| | 10.1.5 Inodoros bidé | | |
| | 10.1.6 Bañeras | | |
| | 10.1.7 Duchas | | |
| 10.1.7.1 | Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 1,252 h | 16,150 |
| | (Materiales) | | 20,22 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. | 1,000 Ud | 144,530 | 144,53 | |
| | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 0,036 Ud | 6,000 | 0,22 | |
| | (Resto obra) | | | 3,30 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,05 | |
| | | | | | 173,32 |
| | 10.1.8 Urinarios | | | | |
| 10.1.8.1 | Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 1,480 h | 16,150 | 23,90 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, con juego de fijación mural de acero, según UNE 67001. | 1,000 Ud | 48,500 | 48,50 | |
| | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 0,012 Ud | 6,000 | 0,07 | |
| | Grifería temporizada para urinario, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm, con enlace cromado. | 1,000 Ud | 70,870 | 70,87 | |
| | Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, 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. | 1,000 Ud | 11,410 | 11,41 | |
| | (Resto obra) | | | 3,10 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 4,74 | |
| | | | | | 162,59 |
| | 10.1.9 Vertederos | | | | |
| | 10.1.10 Conjuntos | | | | |
| | 10.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 10.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos | | |
| 10.2.1.1 | Ud Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación. (Mano de obra) | | |
| | Ayudante fontanero. | 0,342 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | 5,22 |
| | Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm, incluso fijaciones de acero inoxidable. | 1,000 Ud | 395,660 |
| | (Resto obra) | | 8,02 |
| | 3% Costes indirectos | | 12,27 |
| | | | 421,17 |
| | 10.2.2 Duchas | | |
| 10.2.2.1 | Ud Plato de ducha acrílico, cuadrado, color blanco, de 900x900x40 mm, con fondo antideslizante, lámina impermeabilizante premontada, sifón individual y rejilla de desagüe de acero inoxidable, empotrado en el pavimento y enrasado por su cara superior. Incluso silicona para sellado de juntas. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,911 h | 16,150 |
| | (Materiales) | | 14,71 |
| | Plato de ducha acrílico, cuadrado, para empotrar, color blanco, de 900x900x40 mm, con fondo antideslizante, lámina impermeabilizante premontada, sifón individual y rejilla de desagüe de acero inoxidable. | 1,000 Ud | 321,260 |
| | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 0,036 Ud | 6,000 |
| | (Resto obra) | | 0,22 |
| | 3% Costes indirectos | | 6,72 |
| | | | 10,29 |
| | | | 353,20 |
| | 10.2.3 Lavabos | | |
| 10.2.3.1 | Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas. | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 1,252 h | 16,150 | 20,22 |
| | (Materiales) | | | |
| | Bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, como soporte de lavabo suspendido, para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura; incluso anclajes, varillas de conexión, codo de desagüe de 40 mm de diámetro y embellecedores de las varillas de conexión. | 1,000 Ud | 152,970 | 152,97 |
| | Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud; incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación. | 1,000 Ud | 652,420 | 652,42 |
| | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 0,012 Ud | 6,000 | 0,07 |
| | (Resto obra) | | | 16,51 |
| | 3% Costes indirectos | | | 25,27 |
| | | | | 867,46 |
| | 10.2.4 Mamparas | | | |
| 10.2.4.1 | Ud Mampara para ducha, 900 mm de anchura, 900 mm de longitud y 900 mm de altura, formada por cuatro puertas plegables de panel sintético translúcido con perfiles de aluminio acabado lacado, color blanco, regulable en altura hasta 20 cm, con final de carrera. Incluso fijaciones y silicona para sellado de juntas. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª montador. | 2,282 h | 18,130 | 41,37 |
| | Ayudante montador. | 1,141 h | 16,430 | 18,75 |
| | (Materiales) | | | |
| | Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. | 0,050 Ud | 6,000 | 0,30 |
| | Mampara para ducha, 900 mm de anchura, 900 mm de longitud y 900 mm de altura, formada por cuatro puertas plegables de panel sintético translúcido con perfiles de aluminio acabado lacado, color blanco, regulable en altura hasta 20 cm, con final de carrera; con fijaciones. | 1,000 Ud | 778,910 | 778,91 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Resto obra) | 16,79 | |
| | 3% Costes indirectos | 25,68 | |
| | | | 881,80 |
| | 10.2.5 Inodoros | | |
| | 10.3 Baños | | |
| | 10.3.1 Accesorios | | |
| | 10.3.2 Secadores de manos | | |
| 10.3.2.1 | Ud Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación. (Mano de obra) | | |
| | Ayudante fontanero. 0,285 h 15,260 | 4,35 | |
| | (Materiales) | | |
| | Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. | 1,000 Ud 196,230 | 196,23 |
| | (Resto obra) | | 4,01 |
| | 3% Costes indirectos | | 6,14 |
| | | | 210,73 |
| | 10.3.3 Secadores de cabello | | |
| | 10.3.4 Dosificadores de jabón | | |
| 10.3.4.1 | 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) | | |
| | Ayudante fontanero. 0,228 h 15,260 | 3,48 | |
| | (Materiales) | | |
| | 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. | 1,000 Ud 41,900 | 41,90 |
| | (Resto obra) | | 0,91 |
| | 3% Costes indirectos | | 1,39 |
| | | | 47,68 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 10.3.5 Dispensadores de papel | | |
| 10.3.5.1 | 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) | | |
| | Ayudante fontanero. | 0,171 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | 2,61 |
| | 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. | 1,000 Ud | 32,880 |
| | (Resto obra) | | 32,88 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,71 |
| | | | 1,09 |
| | | | 37,29 |
| | 10.3.6 Dispensadores ambientales | | |
| | 10.3.7 Espejos | | |
| | 10.3.8 Papeleras y contenedores higiénicos | | |
| 10.3.8.1 | Ud Suministro de papeleras higiénicas, 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) | | |
| | Ayudante fontanero. | 0,057 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | 0,87 |
| | Papeleras higiénicas, 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. | 1,000 Ud | 42,870 |
| | (Resto obra) | | 42,87 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,87 |
| | | | 1,34 |
| | | | 45,95 |
| | 10.3.9 Lavajos y duchas de emergencia | | |
| 10.3.9.1 | Ud Lavajos de emergencia, mural, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral. (Mano de obra) | | |
| | Ayudante fontanero. | 0,114 h | 15,260 |
| | (Materiales) | | 1,74 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | Lavaojos de emergencia, mural, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, pletina de anclaje mural, capuchones guardapolvo, conexiones de latón de 1/2" de diámetro para el suministro y 1 1/4" de diámetro para la evacuación, presión mínima de suministro 1,5 bar, presión máxima 5 bar, caudal de agua 14 litros/minuto. | 1,000 Ud | 363,680 | 363,68 |
| | Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. | 1,000 Ud | 1,050 | 1,05 |
| | Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, 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. | 1,000 Ud | 11,410 | 11,41 |
| | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 1,000 Ud | 4,130 | 4,13 |
| | (Resto obra) | | | 7,64 |
| | 3% Costes indirectos | | | 11,69 |
| | | | | 401,34 |
| | 10.3.10 Fuentes y surtidores de agua | | | |
| | 10.3.11 Soluciones para bebés y niños | | | |
| | 10.3.12 Mamparas | | | |
| | 10.3.13 Muebles | | | |
| | 10.3.14 Cabinas sanitarias | | | |
| | 10.4 Griferías | | | |
| | 10.4.1 Para lavabos | | | |
| 10.4.1.1 | Ud Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,569 h | 16,150 | 9,19 |
| | (Materiales) | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | 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. | 1,000 Ud | 221,450 | 221,45 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,000 Ud | 1,400 | 1,40 | |
| | (Resto obra) | | | 4,64 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 7,10 | |
| | | | | | 243,78 |
| | 10.4.2 Para inodoros | | | | |
| 10.4.2.1 | Ud Grifería temporizada, instalación vista formada por fluxor para inodoro, de latón cromado y elementos de conexión y una llave de paso. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,569 h | 16,150 | 9,19 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Fluxor para inodoro, de latón cromado, con tiempo de flujo de 7 segundos, caudal de 1,5 l/s, conexión macho para la entrada de agua de 3/4"; incluso elementos de conexión y una llave de paso. | 1,000 Ud | 63,900 | 63,90 | |
| | Tubo de descarga de 520x200 mm y 28 mm de diámetro. | 1,000 Ud | 25,800 | 25,80 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,000 Ud | 1,400 | 1,40 | |
| | (Resto obra) | | | 2,01 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 3,07 | |
| | | | | | 105,37 |
| | 10.4.3 Para bidés | | | | |
| | 10.4.4 Para bañeras | | | | |
| | 10.4.5 Para duchas | | | | |
| 10.4.5.1 | Ud Grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso angular mural para ducha, mezclador, elementos de conexión y válvulas antirretorno. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,569 h | 16,150 | 9,19 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Grifo de paso angular mural para ducha, mezclador, posibilidad de limitar la temperatura, con tiempo de flujo de 30 segundos, limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, sin válvula de vaciado, equipo de ducha formado por rociador orientable con toma de alimentación vista y regulador automático de caudal, tubo y elemento de fijación, de latón acabado cromado, para colocación en superficie; incluso elementos de conexión y válvulas antirretorno. | 1,000 Ud | 362,490 | 362,49 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,000 Ud | 1,400 | 1,40 | |
| | (Resto obra) | | | 7,46 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 11,42 | |
| | | | | | 391,96 |
| | 10.4.6 Para urinarios | | | | |
| 10.4.6.1 | Ud Grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso recto mural para urinario y elementos de conexión. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,228 h | 16,150 | 3,68 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Grifo de paso recto mural para urinario, con tiempo de flujo de 5 segundos, caudal de 9 l/min, acabado cromado, para colocación en superficie; incluso elementos de conexión. | 1,000 Ud | 49,760 | 49,76 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,000 Ud | 1,400 | 1,40 | |
| | (Resto obra) | | | 1,10 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,68 | |
| | | | | | 57,62 |
| | 10.4.7 Para fregaderos | | | | |
| 10.4.7.1 | Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,569 h | 16,150 | 9,19 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200. | 1,000 Ud | 57,130 | 57,13 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,000 Ud | 1,400 | 1,40 | |
| | (Resto obra) | | | 1,35 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 2,07 | |
| | | | | | 71,14 |
| | 10.4.8 Sistemas de control de griferías | | | | |
| | 10.5 Cocinas/galerías | | | | |
| | 10.5.1 Electrodomésticos | | | | |
| | 10.5.2 Fregaderos y lavaderos | | | | |
| 10.5.2.1 | Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª fontanero. | 0,769 h | 16,150 | 12,42 | |
| | Ayudante fontanero. | 0,591 h | 15,260 | 9,02 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe. | 1,000 Ud | 90,020 | 90,02 | |
| | Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado. | 2,000 Ud | 12,700 | 25,40 | |
| | Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible. | 1,000 Ud | 4,070 | 4,07 | |
| | 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. | 1,000 Ud | 48,110 | 48,11 | |
| | (Resto obra) | | | 3,78 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,78 | |
| | | | | | 198,60 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 10.5.3 Separadores de grasas | | |
| | 10.5.4 Muebles | | |
| 10.5.4.1 | Ud Mobiliario completo en cocina compuesto por 3,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior (tablero aglomerado para ambiente seco) y cantos termoplásticos de ABS, y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior (tablero aglomerado para ambiente seco), con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie básica, fijados en los frentes de cocina. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª carpintero. | 3,001 h | 17,860 |
| | Ayudante carpintero. | 3,001 h | 16,560 |
| | (Materiales) | | |
| | Cuerpo para muebles bajos de cocina de 58 cm de fondo y 70 cm de altura, con núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco según UNE-EN 312, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica. | 3,500 m | 74,710 |
| | Frente melamínico para muebles bajos de cocina de 70 cm de altura, compuesto por un núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 19 mm de espesor, acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica. | 3,500 m | 30,600 |
| | Zócalo melamínico para muebles bajos de cocina, compuesto por un núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 19 mm de espesor, acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso remates. | 3,500 m | 7,140 |
| | | | 53,60 |
| | | | 49,70 |
| | | | 261,49 |
| | | | 107,10 |
| | | | 24,99 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Resto obra) | 9,94 | |
| | 3% Costes indirectos | 15,20 | |
| | | | 522,02 |
| | 10.6 Encimeras | | |
| | 10.6.1 De piedra natural | | |
| | 10.6.2 De madera | | |
| | 10.6.3 De aglomerado de cuarzo | | |
| | 10.6.4 Cerámicas | | |
| 10.6.4.1 | Ud Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 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) | | |
| | Oficial 1ª montador. | 5,261 h | 18,130 |
| | Ayudante montador. | 5,478 h | 16,430 |
| | (Materiales) | | |
| | Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor. | 2,315 m² | 86,380 |
| | 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. | 0,047 l | 14,550 |
| | Formación de hueco en encimera de gres porcelánico. | 1,000 Ud | 33,010 |
| | Material auxiliar para anclaje de encimera. | 3,500 Ud | 10,600 |
| | Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 3 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón. | 4,700 m | 15,000 |
| | (Resto obra) | | 10,53 |
| | 3% Costes indirectos | | 16,12 |
| | | | 553,29 |
| | 10.7 Escaleras prefabricadas | | |
| | 10.7.1 Rectas | | |
| | 10.7.2 De caracol | | |
| | 10.7.3 Escamoteables | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 10.7.4 De tijera | | |
| | 10.8 Indicadores, marcados, rotulaciones, ... | | |
| | 10.8.1 Luminosos | | |
| | 10.8.2 Rótulos y placas | | |
| | 10.9 Vestuarios | | |
| | 10.9.1 Taquillas | | |
| 10.9.1.1 | Ud Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª montador. | 0,228 h | 18,130 |
| | Ayudante montador. | 0,228 h | 16,430 |
| | (Materiales) | | |
| | Taquilla modular para vestuario, de 400 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. | 2,000 Ud | 160,000 |
| | (Resto obra) | | 6,56 |
| | 3% Costes indirectos | | 10,03 |
| | | | 344,47 |
| | 10.9.2 Bancos | | |
| 10.9.2.1 | Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª montador. | 0,114 h | 18,130 |
| | Ayudante montador. | 0,114 h | 16,430 |
| | (Materiales) | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | 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. | 2,000 Ud | 67,500 | 135,00 | |
| | (Resto obra) | | | 2,78 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 4,25 | |
| | | | | | 145,97 |
| | 10.9.3 Cabinas | | | | |
| | 10.10 Zonas comunes | | | | |
| | 10.10.1 Zaguanes | | | | |
| | 10.11 Seguridad | | | | |
| | 10.11.1 Cajas fuertes | | | | |
| | 10.12 Protecciones decorativas para interiores | | | | |
| | 10.12.1 Pasamanos protectores | | | | |
| | 10.12.2 Bandas protectoras de paramentos verticales | | | | |
| | 10.12.3 Protectores lineales para paramentos verticales | | | | |
| | 10.12.4 Protectores de esquinas | | | | |
| | 10.12.5 Paneles protectores para revestimientos murales | | | | |
| | 10.12.6 Topes para puertas | | | | |
| | 10.13 Mobiliario | | | | |
| 10.13.1 | Ud Mesa comedor (Medios auxiliares) | | | | |
| | Mesa comedor | 1,000 Ud | 112,000 | 112,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 3,36 | |
| | | | | | 115,36 |
| 10.13.2 | Ud Mesa reuniones (Medios auxiliares) | | | | |
| | Mesa reuniones | 1,000 Ud | 400,000 | 400,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 12,00 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 10.13.3 | Ud Mesa de oficina (Medios auxiliares) | | 412,00 |
| | Mesa de oficina | 1,000 Ud 89,000 | 89,00 |
| | 3% Costes indirectos | | 2,67 |
| 10.13.4 | Ud Mesa de trabajo (Medios auxiliares) | | 91,67 |
| | Mesa de trabajo | 1,000 Ud 159,592 | 159,59 |
| | 3% Costes indirectos | | 4,79 |
| 10.13.5 | Ud Mesa de laboratorio (Medios auxiliares) | | 164,38 |
| | Mesa de laboratorio | 1,000 Ud 1.500,000 | 1.500,00 |
| | 3% Costes indirectos | | 45,00 |
| 10.13.6 | Ud Mesa de pesaje (Medios auxiliares) | | 1.545,00 |
| | Mesa de pesaje | 1,000 Ud 92,880 | 92,88 |
| | 3% Costes indirectos | | 2,79 |
| 10.13.7 | Ud Silla de oficina (Medios auxiliares) | | 95,67 |
| | Silla de oficina | 1,000 Ud 60,000 | 60,00 |
| | 3% Costes indirectos | | 1,80 |
| 10.13.8 | Ud Silla sala reuniones (Medios auxiliares) | | 61,80 |
| | Silla sala reuniones | 1,000 Ud 20,000 | 20,00 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,60 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | | | 20,60 |
| 10.13.9 | Ud Silla laboratorio (Medios auxiliares) | | |
| | Silla laboratorio 1,000 Ud 43,320 | 43,32 | |
| | 3% Costes indirectos | 1,30 | |
| 10.13.10 | Ud Silla comedor (Medios auxiliares) | | 44,62 |
| | Silla comedor 1,000 Ud 12,450 | 12,45 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,37 | |
| 10.13.11 | Ud Armario archivador (Medios auxiliares) | | 12,82 |
| | Armario archivador 1,000 Ud 187,590 | 187,59 | |
| | 3% Costes indirectos | 5,63 | |
| 10.13.12 | Ud Estantería limpieza (Medios auxiliares) | | 193,22 |
| | Estantería limpieza 1,000 Ud 90,700 | 90,70 | |
| | 3% Costes indirectos | 2,72 | |
| 10.13.13 | Ud Estanterías de paletización (Medios auxiliares) | | 93,42 |
| | Estanterías de paletización 1,000 Ud 303,400 | 303,40 | |
| | 3% Costes indirectos | 9,10 | |
| 10.14.1 | 10.14 Electrodomésticos Ud Frigorífico (Medios auxiliares) | | 312,50 |
| | Frigorífico 1,000 Ud 120,870 | 120,87 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 3,63 | |
| 10.14.2 | Ud Microondas (Medios auxiliares) | | 124,50 |
| | Microondas 1,000 Ud 50,000 | 50,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 1,50 | |
| 10.14.3 | Ud Máquina de café (Medios auxiliares) | | 51,50 |
| | Máquina de café 1,000 Ud 1.415,080 | 1.415,08 | |
| | 3% Costes indirectos | 42,45 | |
| 10.14.4 | Ud Ordenador (Medios auxiliares) | | 1.457,53 |
| | Ordenador 1,000 Ud 500,000 | 500,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 15,00 | |
| 10.14.5 | Ud Horno laboratorio (Medios auxiliares) | | 515,00 |
| | Horno laboratorio 1,000 Ud 500,000 | 500,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 15,00 | |
| 10.14.6 | Ud Proyector (Medios auxiliares) | | 515,00 |
| | Proyector 1,000 Ud 300,000 | 300,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 9,00 | |
| 10.15.1 | 10.15 Material de laboratorio Ud pH-metro (Medios auxiliares) | | 309,00 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|----------|---------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | pH-metro | 1,000 Ud | 400,000 | 400,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 12,00 | |
| 10.15.2 | Ud Refractómetro (Medios auxiliares) | | | | 412,00 |
| | Refractómetro | 1,000 Ud | 30,000 | 30,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,90 | |
| 10.15.3 | Ud Bureta (Medios auxiliares) | | | | 30,90 |
| | Buretas | 1,000 Ud | 12,000 | 12,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,36 | |
| 10.15.4 | Ud Probetas (Medios auxiliares) | | | | 12,36 |
| | Probetas | 1,000 Ud | 7,900 | 7,90 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,24 | |
| 10.15.5 | Ud Pipeta (Medios auxiliares) | | | | 8,14 |
| | Pipetas | 1,000 Ud | 4,300 | 4,30 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,13 | |
| 10.15.6 | Ud Matrices (Medios auxiliares) | | | | 4,43 |
| | Matrices | 1,000 Ud | 20,000 | 20,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,60 | |
| 10.15.7 | Ud Vasos de precipitados (Medios auxiliares) | | | | 20,60 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|----------|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Vasos de precipitados | 1,000 Ud | 12,000 | 12,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,36 | |
| | | | | | 12,36 |
| 10.15.8 | Ud Viscosímetro (Medios auxiliares) | | | | |
| | Viscosímetro | 1,000 Ud | 2.300,000 | 2.300,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 69,00 | |
| | | | | | 2.369,00 |
| | 11 Urbanización interior de la parcela | | | | |
| | 11.1 Alcantarillado | | | | |
| | 11.1.1 Arquetas | | | | |
| | 11.1.2 Colectores enterrados | | | | |
| | 11.1.3 Sumideros e imbornales urbanos | | | | |
| 11.1.3.1 | m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 1,518 h | 17,540 | 26,63 | |
| | Ayudante construcción de obra civil. | 1,049 h | 16,430 | 17,24 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 74,000 Ud | 0,230 | 17,02 | |
| | Agua. | 0,015 m³ | 1,500 | 0,02 | |
| | 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. | 0,052 t | 32,250 | 1,68 | |
| | 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. | 0,030 t | 39,800 | 1,19 | |
| | Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. | 0,189 m³ | 73,130 | 13,82 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de anchura y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433. | 2,000 Ud | 8,440 | 16,88 |
| | Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro. | 0,200 Ud | 37,310 | 7,46 |
| | (Resto obra) | | | 2,04 |
| | 3% Costes indirectos | | | 3,12 |
| | | | | 107,10 |
| | 11.1.4 Pozos de registro | | | |
| 11.1.4.1 | Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 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) | | | |
| | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 7,035 h | 17,540 | 123,39 |
| | Ayudante construcción de obra civil. | 4,822 h | 16,430 | 79,23 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Camión con grúa de hasta 6 t. | 0,234 h | 49,450 | 11,57 |
| | (Materiales) | | | |
| | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 220,000 Ud | 0,230 | 50,60 |
| | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 2,250 m² | 3,230 | 7,27 |
| | Agua. | 0,081 m³ | 1,500 | 0,12 |
| | 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. | 0,331 t | 32,250 | 10,67 |
| | 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. | 0,118 t | 39,800 | 4,70 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 0,675 m³ | 106,450 | 71,85 | |
| | Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 0,466 m³ | 101,650 | 47,37 | |
| | 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. | 1,000 Ud | 39,590 | 39,59 | |
| | 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. | 1,000 Ud | 55,920 | 55,92 | |
| | Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917. | 4,000 Ud | 4,650 | 18,60 | |
| | Lubricante para unión con junta elástica, en pozos de registro prefabricados. | 0,007 kg | 2,810 | 0,02 | |
| | 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. | 1,000 Ud | 85,000 | 85,00 | |
| | (Resto obra) | | | 12,12 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 18,54 | |
| | | | | | 636,56 |
| | 11.1.5 Bombas de achique | | | | |
| | 11.1.6 Pozos de bombeo | | | | |
| | 11.2 Aparcamientos | | | | |
| | 11.2.1 Cubiertas metálicas | | | | |
| 11.2.1.1 | m² Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor. (Mano de obra) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Oficial 1ª cerrajero. | 0,216 h | 15,880 | 3,43 | |
| | Oficial 1ª estructurista. | 0,032 h | 18,420 | 0,59 | |
| | Ayudante cerrajero. | 0,216 h | 15,340 | 3,31 | |
| | Ayudante estructurista. | 0,032 h | 17,250 | 0,55 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 0,117 h | 36,430 | 4,26 | |
| | Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente. | 0,012 h | 7,370 | 0,09 | |
| | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 0,012 h | 3,090 | 0,04 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 4,000 kg | 0,620 | 2,48 | |
| | Separador homologado para cimentaciones. | 0,800 Ud | 0,130 | 0,10 | |
| | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, marquesinas, para aplicaciones estructurales, incluso placas de anclaje a cimentación, correas y piezas especiales. | 17,500 kg | 1,330 | 23,28 | |
| | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 0,100 m³ | 65,500 | 6,55 | |
| | Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, fabricado en central | 0,010 m³ | 56,230 | 0,56 | |
| | Chapa perfilada de acero galvanizado, espesor 0,6 mm. | 1,050 m² | 6,250 | 6,56 | |
| | Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela. | 3,000 Ud | 0,500 | 1,50 | |
| | Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc. | 0,167 l | 4,800 | 0,80 | |
| | (Resto obra) | | | 2,16 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,69 | |
| | 11.3 Pistas deportivas | | | | 57,95 |
| | 11.3.1 Pavimentos de resinas sintéticas | | | | |
| | 11.3.2 Pavimentos de césped sintético | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 11.3.3 Pavimentos de hormigón | | |
| | 11.3.4 Revestimientos | | |
| | 11.3.5 Equipamientos | | |
| | 11.4 Iluminación exterior | | |
| | 11.4.1 Alumbrado de zonas peatonales y jardín | | |
| | 11.4.2 Projectores | | |
| | 11.4.3 Alumbrado viario | | |
| 11.4.3.1 | Ud Suministro y montaje de farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 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 decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, acoplada al soporte. | | |
| | (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,763 h | 16,150 |
| | Ayudante electricista. | 0,763 h | 15,260 |
| | (Maquinaria) | | |
| | Camión con grúa de hasta 12 t. | 0,199 h | 58,550 |
| | (Materiales) | | |
| | Luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio, VM 80 W, de forma troncopiramidal, para acoplar al soporte. | 1,000 Ud | 99,390 |
| | Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido. | 1,000 Ud | 73,900 |
| | Caja de conexión y protección, con fusibles. | 1,000 Ud | 6,010 |
| | Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² . | 4,000 m | 0,420 |
| | Columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 3000 mm de altura, acabado pintado. Según UNE-EN 40-5. | 1,000 Ud | 141,990 |
| | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 2,000 m | 2,810 |
| | Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. | 1,000 Ud | 16,000 |
| | (Resto obra) | | 7,60 |
| | 3% Costes indirectos | | 11,63 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | | | 399,43 |
| | 11.4.4 Arquetas | | |
| | 11.4.5 Luminarias solares | | |
| | 11.5 Jardinería | | |
| | 11.5.1 Acondicionamiento del terreno | | |
| | 11.5.2 Tepes y céspedes | | |
| | 11.5.3 Macizos y rocallas | | |
| | 11.5.4 Suministro y plantación de especies | | |
| | 11.5.5 Cerramientos naturales | | |
| | 11.5.6 Decoración y tratamiento de superficies | | |
| | 11.6 Riego | | |
| | 11.6.1 Acometidas | | |
| | 11.6.2 Contadores | | |
| | 11.6.3 Conducciones | | |
| | 11.6.4 Equipos | | |
| | 11.6.5 Automatización | | |
| | 11.7 Piscinas | | |
| | 11.7.1 Equipos de control y cloración | | |
| | 11.7.2 Equipos de depuración | | |
| | 11.7.3 Equipamientos | | |
| | 11.7.4 Vasos, ménsulas y escaleras | | |
| | 11.7.5 Complementos para vaso de piscina | | |
| | 11.7.6 Piscinas prefabricadas | | |
| | 11.7.7 Remates prefabricados | | |
| | 11.7.8 Revestimientos de baldosas cerámicas | | |
| | 11.7.9 Revestimientos continuos de microcemento | | |
| | 11.7.10 Pinturas | | |
| | 11.7.11 Reparaciones | | |
| | 11.7.12 Iluminación | | |
| | 11.8 Depuración de aguas residuales domésticas | | |
| | 11.8.1 Accesorios | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 11.8.2 Estaciones depuradoras | | |
| | 11.8.3 Depósitos de almacenamiento de aguas residuales | | |
| | 11.8.4 Fosas sépticas y filtros | | |
| | 11.9 Acumulación y gestión de aguas pluviales | | |
| | 11.9.1 Filtros | | |
| | 11.9.2 Depósitos | | |
| | 11.9.3 Sistemas de conducción de agua | | |
| | 11.9.4 Equipos de control | | |
| | 11.10 Cerramientos exteriores | | |
| | 11.10.1 Mallas metálicas | | |
| | 11.10.2 Telas metálicas onduladas | | |
| | 11.10.3 Vallas de madera | | |
| | 11.10.4 Puertas | | |
| 11.10.4.1 | Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 5,575 h | 16,150 |
| | Oficial 1ª cerrajero. | 2,564 h | 15,880 |
| | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 5,853 h | 17,540 |
| | Ayudante cerrajero. | 2,564 h | 15,340 |
| | Ayudante construcción de obra civil. | 6,355 h | 16,430 |
| | (Materiales) | | |
| | Agua. | 0,031 m³ | 1,500 |
| | 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. | 0,169 t | 32,250 |
| | Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central. | 0,135 m³ | 74,870 |
| | Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera de hasta 400 kg de peso. | 1,000 Ud | 475,000 |
| | Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje. | 1,000 Ud | 305,000 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|----------------------|------------------|----------|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería metálica con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1. | 9,000 m ² | 275,620 | 2.480,58 | |
| | (Resto obra) | | | 73,07 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 111,79 | |
| | | | | | 3.838,21 |
| 11.10.4.2 | Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª cerrajero. | 0,401 h | 15,880 | 6,37 | |
| | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 1,226 h | 17,540 | 21,50 | |
| | Ayudante cerrajero. | 0,401 h | 15,340 | 6,15 | |
| | Ayudante construcción de obra civil. | 1,338 h | 16,430 | 21,98 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Agua. | 0,007 m ³ | 1,500 | 0,01 | |
| | 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. | 0,038 t | 32,250 | 1,23 | |
| | Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica. Según UNE-EN 13241-1. | 2,000 m ² | 409,730 | 819,46 | |
| | (Resto obra) | | | 17,53 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 26,83 | |
| | | | | | 921,06 |
| | 11.10.5 Verjas modulares | | | | |
| | 11.10.6 Muros | | | | |
| 11.10.6.1 | m Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. (Mano de obra) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 1,344 h | 17,540 | 23,57 | |
| | Ayudante construcción de obra civil. | 0,674 h | 16,430 | 11,07 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 0,058 h | 1,730 | 0,10 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3. | 15,800 Ud | 0,580 | 9,16 | |
| | Agua. | 0,004 m³ | 1,500 | 0,01 | |
| | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2. | 0,013 t | 29,500 | 0,38 | |
| | (Resto obra) | | | 0,89 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,36 | |
| | | | | | 46,54 |
| | 11.10.7 Rejillas electrosoldadas | | | | |
| | 11.10.8 Verjas tradicionales | | | | |
| | 11.10.9 Remates de muro de cerramiento | | | | |
| | 11.10.10 Celosía de fábrica | | | | |
| | 11.10.11 Balaustradas y cortavientos | | | | |
| | 11.11 Pavimentos exteriores | | | | |
| | 11.11.1 Explanadas, caminos y senderos | | | | |
| 11.11.1.1 | m² Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,242 h | 17,540 | 4,24 | |
| | Ayudante construcción de obra civil. | 0,358 h | 16,430 | 5,88 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Regla vibrante de 3 m. | 0,019 h | 4,670 | 0,09 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos. | 3,000 kg | 0,450 | 1,35 |
| | Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central. | 0,105 m³ | 56,230 | 5,90 |
| | (Resto obra) | | | 0,35 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,53 |
| | | | | 18,34 |
| | 11.11.2 De adoquines | | | |
| | 11.11.3 Continuos de hormigón | | | |
| | 11.11.4 Mezclas y riegos bituminosos | | | |
| | 11.11.5 De baldosas cerámicas | | | |
| | 11.11.6 De baldosas y losetas de hormigón | | | |
| | 11.11.7 Terrizos | | | |
| | 11.11.8 De piedra natural | | | |
| | 11.11.9 De terrazo | | | |
| | 11.11.10 Bordes | | | |
| | 11.11.11 Bordillos | | | |
| | 11.11.12 De césped sintético | | | |
| | 11.11.13 De madera tecnológica WPC | | | |
| | 11.11.14 De madera | | | |
| | 11.11.15 Elevados | | | |
| | 11.12 Mobiliario urbano | | | |
| | 11.12.1 Protecciones de alcorques | | | |
| | 11.12.2 Bancos y mesas | | | |
| | 11.12.3 Papeleras | | | |
| | 11.12.4 Fuentes | | | |
| | 11.12.5 Jardineras | | | |
| | 11.12.6 Pérgolas | | | |
| | 11.12.7 Protecciones peatonales | | | |
| | 11.12.8 Hitos y bolardos | | | |
| | 11.12.9 Juegos infantiles | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 11.12.10 Pavimentos absorbedores de impactos | | |
| | 11.13 Canalización de instalaciones | | |
| | 11.13.1 Calor y frío centralizado | | |
| | 11.14 Obra civil complementaria | | |
| | 11.14.1 Hornacinas "in situ" | | |
| | 11.14.2 Hornacinas prefabricadas | | |
| | 11.15 Secciones de firme | | |
| | 11.15.1 Flexible | | |
| | 11.15.2 Rígido | | |
| | 11.16 Contenciones | | |
| | 11.16.1 Muros de contención | | |
| | 11.16.2 Sistemas de muros de contención | | |
| | 11.17 Reparaciones | | |
| | 11.17.1 Áreas públicas | | |
| | 11.18 Protecciones y señalización | | |
| | 11.18.1 Barreras acústicas | | |
| | 12 Seguridad y salud | | |
| | 12.1 Sistemas de protección colectiva | | |
| | 12.1.1 Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos | | |
| | 12.1.2 Delimitación y protección de bordes de excavación | | |
| | 12.1.3 Protección de excavación de pilotes y muros pantalla | | |
| | 12.1.4 Protección de taludes | | |
| | 12.1.5 Protección de escaleras | | |
| | 12.1.6 Protección perimetral de bordes de forjado | | |
| | 12.1.7 Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas | | |
| | 12.1.8 Protección de huecos horizontales en estructuras | | |
| | 12.1.9 Protección durante la ejecución de forjados | | |
| | 12.1.10 Protección de extremos de armaduras | | |
| | 12.1.11 Protección de huecos verticales | | |
| | 12.1.12 Líneas y dispositivos de anclaje | | |
| | 12.1.13 Escaleras, marquesinas, pasarelas y plataformas | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 12.1.14 Pasarelas en cubiertas inclinadas 12.1.15 Protección eléctrica 12.1.16 Protección de zonas de trabajo 12.1.17 Protección contra incendios | | |
| 12.1.17.1 | 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, amortizable en 3 usos. (Mano de obra) | | |
| | Peón Seguridad y Salud. | 0,116 h | 16,160 |
| | (Materiales) | | 1,87 |
| | 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. | 0,333 Ud | 41,830 |
| | (Resto obra) | | 13,93 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,32 |
| | | | 0,48 |
| | | | 16,60 |
| | 12.1.18 Protección contra vertidos 12.1.19 Vallado provisional de solar | | |
| 12.1.19.1 | m Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. (Mano de obra) | | |
| | Oficial 1ª Seguridad y Salud. | 0,117 h | 17,540 |
| | Peón Seguridad y Salud. | 0,117 h | 16,160 |
| | (Materiales) | | 2,05 |
| | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 2,300 m² | 3,230 |
| | Puntas planas de acero de 20x100 mm. | 0,008 kg | 0,840 |
| | Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro. | 0,371 m | 3,140 |
| | (Resto obra) | | 0,01 |
| | 3% Costes indirectos | | 1,16 |
| | | | 0,25 |
| | | | 0,38 |
| | | | 13,17 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 12.1.20 Conjunto de sistemas de protección colectiva | | |
| | 12.2 Formación | | |
| | 12.2.1 Reuniones | | |
| | 12.2.2 Formación del personal | | |
| 12.2.2.1 | Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares) | | |
| | Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1,000 Ud | 500,00 |
| | 3% Costes indirectos | | 15,00 |
| | | | 515,00 |
| | 12.3 Equipos de protección individual | | |
| | 12.3.1 Para la cabeza | | |
| | 12.3.2 Contra caídas de altura | | |
| | 12.3.3 Para los ojos y la cara | | |
| | 12.3.4 Para las manos y los brazos | | |
| | 12.3.5 Para los oídos | | |
| | 12.3.6 Para los pies y las piernas | | |
| | 12.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección) | | |
| | 12.3.8 Para las vías respiratorias | | |
| | 12.3.9 Conjunto de equipos de protección individual | | |
| | 12.4 Medicina preventiva y primeros auxilios | | |
| | 12.4.1 Material médico | | |
| 12.4.1.1 | Ud Suministro y colocación de 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) | | |
| | Peón Seguridad y Salud. | 0,203 h | 16,160 |
| | (Materiales) | | 3,28 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|----------------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Botiquín de urgencia 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, con tornillos y tacos para fijar al paramento. (Resto obra) 3% Costes indirectos | 1,000 Ud | 96,160 | 96,16 1,99 3,04 | |
| | 12.4.2 Reconocimientos médicos 12.4.3 Medicina preventiva y primeros auxilios 12.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 12.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas | | | | 104,47 |
| 12.5.1.1 | Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. (Materiales) Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra. (Resto obra) 3% Costes indirectos | 1,000 Ud | 102,470 | 102,47 2,05 3,14 | |
| 12.5.2.1 | 12.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales) Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. (Materiales) Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. (Resto obra) 3% Costes indirectos | 1,000 Ud | 128,000 | 128,00 2,56 3,92 | 107,66 |
| | | | | | 134,48 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 12.5.3 Mobiliario y equipamiento | | |
| 12.5.3.1 | Ud Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. (Mano de obra) | | |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,584 h 16,160 | 9,44 | |
| | (Materiales) | | |
| | Percha para vestuarios y/o aseos. 1,000 Ud 6,490 | 6,49 | |
| | Espejo para vestuarios y/o aseos. 1,000 Ud 11,900 | 11,90 | |
| | Portarrollos industrial de acero inoxidable. 0,330 Ud 26,440 | 8,73 | |
| | Jabonera industrial de acero inoxidable. 0,330 Ud 25,280 | 8,34 | |
| | Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado. 0,330 Ud 75,580 | 24,94 | |
| | Banco de madera para 5 personas. 0,500 Ud 89,250 | 44,63 | |
| | (Resto obra) | 2,29 | |
| | 3% Costes indirectos | 3,50 | |
| | | | 120,26 |
| | 12.5.4 Limpieza | | |
| | 12.5.5 Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar | | |
| 12.5.5.1 | Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares) | | |
| | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 1,000 Ud 1.000,000 | 1.000,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 30,00 | |
| | | | 1.030,00 |
| | 12.6 Señalización provisional de obras | | |
| | 12.6.1 Balizamiento | | |
| | 12.6.2 Señalización horizontal | | |
| | 12.6.3 Señalización vertical | | |
| 12.6.3.1 | Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,175 h 16,160 | | 2,83 | |
| | (Materiales) | | | |
| | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. 0,200 Ud 32,330 | | 6,47 | |
| | Caballote portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra. 0,200 Ud 7,900 | | 1,58 | |
| | (Resto obra) | | 0,22 | |
| | 3% Costes indirectos | | 0,33 | |
| | | | | 11,43 |
| | 12.6.4 Señalización manual | | | |
| | 12.6.5 Señalización de seguridad y salud | | | |
| 12.6.5.1 | Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,234 h 16,160 | | 3,78 | |
| | (Materiales) | | | |
| | Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación. 0,333 Ud 10,750 | | 3,58 | |
| | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 6,000 Ud 0,030 | | 0,18 | |
| | (Resto obra) | | 0,15 | |
| | 3% Costes indirectos | | 0,23 | |
| | | | | 7,92 |
| 12.6.5.2 | Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | | | |
| | (Mano de obra) | | | |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,144 h 16,160 | | 2,33 | |
| | (Materiales) | | | |
| | Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. 0,333 Ud 3,050 | | 1,02 | |
| | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,030 | | 0,12 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | (Resto obra) | 0,07 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,11 | |
| | | | 3,65 |
| 12.6.5.3 | 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) | | |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,144 h 16,160 | 2,33 | |
| | (Materiales) | | |
| | 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. 0,333 Ud 3,050 | 1,02 | |
| | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,030 | 0,12 | |
| | (Resto obra) | 0,07 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,11 | |
| | | | 3,65 |
| 12.6.5.4 | Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) | | |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,144 h 16,160 | 2,33 | |
| | (Materiales) | | |
| | Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. 0,333 Ud 3,050 | 1,02 | |
| | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,030 | 0,12 | |
| | (Resto obra) | 0,07 | |
| | 3% Costes indirectos | 0,11 | |
| | | | 3,65 |
| 12.6.5.5 | Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) | | |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,144 h 16,160 | 2,33 | |
| | (Materiales) | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. | 0,333 Ud | 4,150 | 1,38 | |
| | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 4,000 Ud | 0,030 | 0,12 | |
| | (Resto obra) | | | 0,08 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,12 | |
| | | | | | 4,03 |
| 12.6.5.6 | Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Peón Seguridad y Salud. | 0,144 h | 16,160 | 2,33 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. | 0,333 Ud | 4,150 | 1,38 | |
| | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 4,000 Ud | 0,030 | 0,12 | |
| | (Resto obra) | | | 0,08 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,12 | |
| | | | | | 4,03 |
| | 12.6.6 Señalización de zonas de trabajo | | | | |
| 12.6.6.1 | m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Peón Seguridad y Salud. | 0,139 h | 16,160 | 2,25 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 0,310 kg | 0,620 | 0,19 | |
| | Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro. | 1,000 m | 0,100 | 0,10 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|----------|-----------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras. | 0,163 Ud | 0,080 | 0,01 | |
| | (Resto obra) | | | 0,05 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,08 | |
| | | | | | 2,68 |
| | 12.6.7 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras | | | | |
| | 13 Maquinaria | | | | |
| 13.1 | Ud Carretilla elevadora | | | | |
| | (Medios auxiliares) | | | | |
| | Carretilla elevadora | 1,000 Ud | 9.000,000 | 9.000,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 270,00 | |
| | | | | | 9.270,00 |
| 13.2 | Ud Apiladora hidráulica | | | | |
| | (Medios auxiliares) | | | | |
| | Apiladora hidráulica | 1,000 Ud | 1.000,000 | 1.000,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 30,00 | |
| | | | | | 1.030,00 |
| 13.3 | Ud Báscula de recepción | | | | |
| | (Medios auxiliares) | | | | |
| | Báscula de recepción | 1,000 Ud | 350,000 | 350,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 10,50 | |
| | | | | | 360,50 |
| 13.4 | Ud Báscula industrial de suelo | | | | |
| | (Medios auxiliares) | | | | |
| | Báscula industrial de suelo | 1,000 Ud | 250,000 | 250,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 7,50 | |
| | | | | | 257,50 |
| 13.5 | Ud Marmita de cocción | | | | |
| | (Medios auxiliares) | | | | |
| | Marmita de cocción | 1,000 Ud | 6.500,000 | 6.500,00 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 195,00 | |
| 13.6 | Ud Mesa enfriadora (Medios auxiliares) | | 6.695,00 |
| | Mesa enfriadora 1,000 Ud 3.000,000 | 3.000,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 90,00 | |
| 13.7 | Ud Balanza de precisión (Medios auxiliares) | | 3.090,00 |
| | Balanza de precisión 1,000 Ud 250,000 | 250,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 7,50 | |
| 13.8 | Ud Extrusora (Medios auxiliares) | | 257,50 |
| | Extrusora 1,000 Ud 15.000,000 | 15.000,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 450,00 | |
| 13.9 | Ud Cinta transportadora (Medios auxiliares) | | 15.450,00 |
| | Cinta transportadora 1,000 Ud 3.600,000 | 3.600,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 108,00 | |
| 13.10 | Ud Troqueladora (Medios auxiliares) | | 3.708,00 |
| | Troqueladora 1,000 Ud 10.000,000 | 10.000,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 300,00 | |
| 13.11 | Ud Envolvedora (Medios auxiliares) | | 10.300,00 |
| | Envolvedora pillow-type 1,000 Ud 15.000,000 | 15.000,00 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|---|---------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 450,00 | |
| 13.12 | Ud Robot de brazo empaquetador (Medios auxiliares) | | 15.450,00 |
| | Robot de brazo empaquetador | 1,000 Ud 48.543,689 | 48.543,69 |
| | 3% Costes indirectos | | 1.456,31 |
| 13.13 | Ud Envolvedora orbital (Medios auxiliares) | | 50.000,00 |
| | Envolvedora orbital | 1,000 Ud 3.000,000 | 3.000,00 |
| | 3% Costes indirectos | | 90,00 |
| 13.14 | Ud Detector de metales y control de peso (Medios auxiliares) | | 3.090,00 |
| | Detector de metales y control de peso | 1,000 Ud 2.912,621 | 2.912,62 |
| | 3% Costes indirectos | | 87,38 |
| 13.15 | Ud Formadora de cajas (Medios auxiliares) | | 3.000,00 |
| | Formadora de cajas | 1,000 Ud 10.000,000 | 10.000,00 |
| | 3% Costes indirectos | | 300,00 |
| 13.16 | Ud Robot de brazo encajador (Medios auxiliares) | | 10.300,00 |
| | Robot de brazo encajador | 1,000 Ud 48.543,689 | 48.543,69 |
| | 3% Costes indirectos | | 1.456,31 |
| 13.17 | Ud Precintadora automática (Medios auxiliares) | | 50.000,00 |
| | Precintadora automática | 1,000 Ud 3.000,000 | 3.000,00 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 3% Costes indirectos | 90,00 | |
| 13.18 | Ud Paletizador (Medios auxiliares) | | 3.090,00 |
| | Paletizador 1,000 Ud 48.543,689 | 48.543,69 | |
| | 3% Costes indirectos | 1.456,31 | |
| 13.19 | Ud Robot enfardador (Medios auxiliares) | | 50.000,00 |
| | Robot enfardador 1,000 Ud 6.580,000 | 6.580,00 | |
| | 3% Costes indirectos | 197,40 | |
| | | | 6.777,40 |

PRESUPUESTO GENERAL Y RESUMEN

| CAPÍTULOS | PRECIO (€) |
|--|-------------------|
| <i>Acondicionamiento del terreno</i> | 15.432,00 |
| <i>Cimentaciones</i> | 18.798,96 |
| <i>Estructuras</i> | 19.049,44 |
| <i>Fachadas y particiones</i> | 36.489,82 |
| <i>Cubiertas</i> | 44.480,00 |
| <i>Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</i> | 6.148,03 |
| <i>Instalaciones</i> | 125.533,04 |
| <i>Aislamientos e impermeabilizaciones</i> | 22.813,70 |
| <i>Señalización y equipamiento</i> | 25.060,39 |
| <i>Urbanización interior de la parcela</i> | 43.326,21 |
| <i>Seguridad y salud</i> | 4.319,75 |

| | |
|---|--------------|
| Presupuesto de Ejecución Material (PEM) | 443.153,38 € |
| 13 % Gastos generales | 57.609,94 € |
| 6 % Beneficio Industrial | 26.589,20 € |

| | |
|--|---------------------|
| Presupuesto Base de Licitación (PBL) sin I.V.A | 527.352,52 € |
| 21 % I.V.A | 110.744,03 € |
| TOTAL Presupuesto Base de Licitación | 638.096,55 € |

| | |
|------------------------------|---------------------|
| OTROS CONCEPTOS | |
| Maquinaria | 242.125,90 € |
| 21% I.V.A | 50.846,44 € |
| TOTAL Otros conceptos | 292.972,34 € |

| | |
|---|--------------------|
| HONORARIOS | |
| 2% sobre el PEM Redacción del proyecto | 8.863,07 € |
| 2 % sobre el PEM Dirección de obra | 8.863,07 € |
| 1% sobre el PEM Redacción Seguridad y Salud laboral | 4.431,54 € |
| 1 % sobre el PEM Coordinador de Seguridad y Salud laboral | 4.431,54 € |
| 21 % I.V.A | 5.583,74 € |
| TOTAL Honorarios | 32.172,98 € |

Presupuesto Base de Licitación + Otros conceptos + Honorarios = 963.241,87 €

El coste total del proyecto asciende a un total de **NOVECIENTOS SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (963.241,87 €)**

Venta de Baños, de de .



Fdo: DANIEL LAJO PEÑA
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.