



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Proyecto de Industria para la producción de bombones de chocolate en Torquemada (Palencia).

Alumno: Alejandro Villán Abad
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-cortes

DOCUMENTO 1: MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

ANEJO 3. ESTUDIO DE MERCADO

ANEJO 4. INGENIERIA DE LAS OBRAS

ANEJO 5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

ANEJO 6.1. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES. FONTENERÍA

ANEJO 6.2 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES. SANEAMIENTO

ANEJO 6.3 INGENIERIA DE LAS INTALACIONES. AIRE COMPRIMDO

ANEJO 6.4 INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES. FRÍO

ANEJO 6.5 INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES. LUMINARIAS

Y ELECTRICA.

ANEJO 7. ESTUDIO AMBIENTAL.

ANEJO 8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ANEJO 9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS.

ANEJO 12. CALIDAD DE LAS OBRAS.

ANEJO 13. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

ANEJO 14. ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Proyecto de Industria para la producción de bombones
de chocolate en Torquemada (Palencia).**

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Alumno: Alejandro Villán Abad
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-cortes

DOCUMENTO 1: MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO 1

1. Objeto del proyecto.....	1
2. Agentes del proyecto.	1
3. Naturaleza del proyecto.	1
4. Situación y emplazamiento.	1
5. Antecedentes.....	2
5.1. Situación actual de la parcela.....	2
5.2. Estudio de mercado.....	3
6. Bases del proyecto.	3
6.1. Directrices del proyecto.	3
6.1.1. Finalidad del proyecto.	3
6.1.2. Condiciones del promotor.	3
6.1.3. Criterios de valor.....	4
6.2. Condicionantes del proyecto.	4
6.2.1. Condicionantes internos.....	4
6.2.2. Condicionantes externos.....	5
7. Justificación de la solución adoptada.....	5
8. Ingeniería del proyecto.	6
8.1. Ingeniería del proceso.....	6
8.1.1. Plan productivo.	6
8.1.2. Diagrama de flujo del proceso productivo.	7
8.1.3. Proceso productivo.	9
8.1.4. Materias primas.	10
8.1.5. Tipos de material auxiliar.	11
8.1.6. Maquinaria empleada en el proceso productivo.	11
8.1.7. Mano de obra.....	12
8.1.8. Dimensionado de la industria.....	12
9. Memoria constructiva.....	13
9.1.1. Estructura.	14
9.1.2. Cimentación.....	14
9.1.3. Cubierta, cerramientos y particiones.	14
9.1.4. Pavimentos.	15
9.1.5. Urbanización interior de la parcela.....	15
9.2. Instalaciones.	15

9.2.1. Instalación de fontanería.....	15
9.2.2. Instalación de saneamiento.	15
9.2.3. Instalación eléctrica.	16
9.2.4. Instalación contra incendios.....	17
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....	18
10.1. DB SE Seguridad Estructural.	18
10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio.	18
10.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.	19
10.4. DB Hs Salubridad.....	19
10.5. DB HR Protección frente al ruido.....	20
10.6. DB HE Ahorro de energía.....	20
11. Programación de las obras.	21
12. Puesta en marcha de las obras.....	23
13. Estudio de impacto ambiental	23
14. Estudio económico.....	24
15. Resumen del presupuesto.	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensionado de la industria.....	12
Tabla 2. Actividades y duración.	21
Tabla 3. Estudio económico, resumen.	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Mapa de emplazamiento.....	2
Ilustración 2. Diagrama de flujo.....	8
Ilustración 3. Tabla de materias primas.....	11
Ilustración 4. Diagrama gantt.	22

1. Objeto del proyecto.

El objetivo del proyecto es identificar los equipamientos e instalaciones necesarias para llevar a cabo la puesta en marcha del establecimiento de una industria agroalimentaria, especializada en la producción de bombones, en este caso con relleno de sabores, en el polígono industrial de Torquemada (Palencia).

Este proyecto cubre todo el proceso productivo, desde la llegada y recepción de materias primas hasta el envasado y envío del producto. La puesta en marcha de esta industria cumplirá con la normativa aplicable y además contará con todos los equipos e instalaciones necesarios para poder cumplir con la demanda de producto y maximizar su rendimiento y beneficios a través del correcto funcionamiento, crear oportunidad de empleo en la Provincia de Palencia y promover el desarrollo de la industria chocolatera en Castilla y León.

El presente proyecto se redactó con el fin de obtener la titulación de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

2. Agentes del proyecto.

El Promotor del proyecto será Pablo Villán Abad, el responsable de realizar el proyecto por encargo del promotor será Alejandro Villán Abad alumno de la titulación del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, sobre el cual recae la dirección facultativa.

El proyectista se encargará de llevar a cabo el proyecto de edificación, formulación, gestión y evaluación para la elaboración de bombones en el polígono industrial de Torquemada (Palencia).

El contratista queda por determinar.

3. Naturaleza del proyecto.

La naturaleza del proyecto se basa en el diseño, construcción y puesta en marcha de una industria de producción de bombones, con el objetivo de producir bombones aproximadamente 240.000, 3400kg bombones por día repartidos en dos turnos de producción, los bombones producidos serán de 8 sabores diferentes, y de un peso de entre 10g y 20g para así poder comercializar en los diferentes tipos de envases.

Para ello se diseñará el proceso productivo, la línea de fabricación y envasado de galletas, así como una nave de 20 metros de luz y 38 metros de longitud.

La inversión se detallará desde el punto de vista técnico, con su correspondiente proceso productivo, y desde el punto de vista económico, así como determinando el cumplimiento de las leyes aplicables.

4. Situación y emplazamiento.

La industria de producción de bombones se encuentra en España, en la comunidad autónoma de Castilla y León, la provincia de Palencia, más concretamente en Torquemada (Palencia), en el polígono industrial de esta región.

Torquemada (Palencia) es una localidad situada al Este de la provincia de Palencia. Con una superficie de 83,63 km²., cuenta con una población de 968 habitantes y una densidad de 11.57 habitantes/km².

Torquemada está comunicado con las provincias cercanas por autovías y carreteras nacionales:

- Desde Palencia por la autovía de castilla A-62, cuya distancia es de 25 km.
- Desde León por la autovía A-62, cuya distancia es de 70.1km
- Desde Santander por la autovía A-67, cuya distancia es de 203 km.

Los datos de la parcela son los siguientes.

- Número de parcela: 01
- Dirección: Pol. Ind., 86, 34230 Torquemada, Palencia
- Coordenadas: 42.020915, -4.320311
- Altitud: 741 m.
- Referencia catastral: 0931101UM9503S0001YK

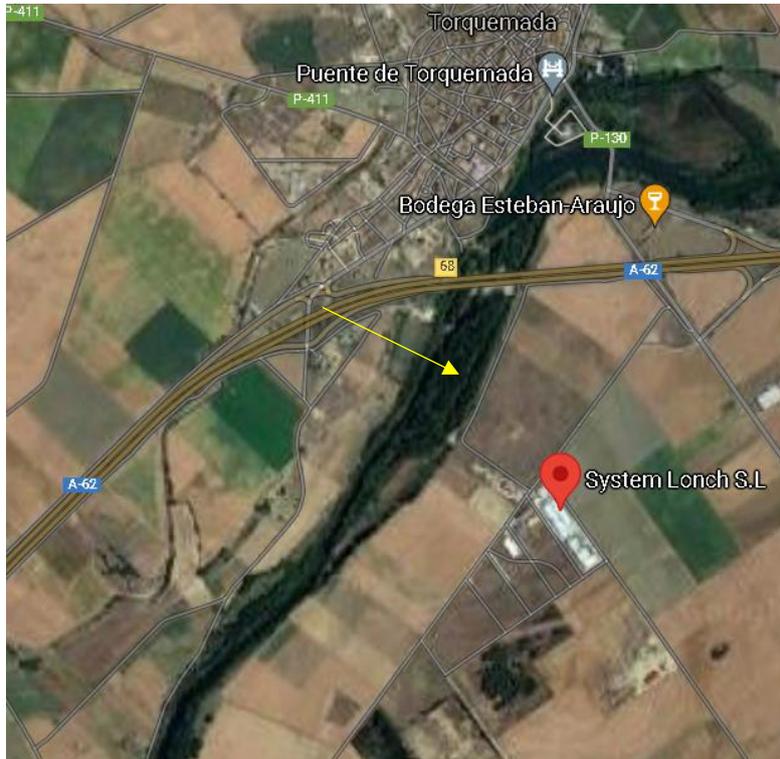


Ilustración 1. Mapa de emplazamiento.

5. Antecedentes.

5.1. Situación actual de la parcela.

La parcela en la cual se va a construir nunca ha albergado otra industria, no tenía uso actualmente. La parcela cumple con la normativa y dispone tanto de abastecimiento de agua y alcantarillado como de energía eléctrica. Tiene una superficie de 2.816 m².

5.2. Estudio de mercado.

El cacao es uno de los bienes con mayor presencia en los mercados debido a su apreciado sabor y valores nutritivos.

Habiéndose realizado un estudio de mercado podemos saber que actualmente la gente demanda más calidad y que sobre todo quiere cuidar más su salud. Por lo tanto, en la industria se realizarán bombones sin aceite de palma, la cual contiene un porcentaje alto de aceite palmítico que es muy perjudicial para la salud y por contener sustancias cancerígenas en proporciones no controlada, ya que hoy en día hay muy pocas industrias que apuesten por el cambio de tipo de grasa.

Otro de los motivos para ubicar la industria en Palencia es debido a que en esta zona del país es reconocido el sector chocolatero, habiendo alguna fabrica importante próxima, pero suficiente alejada como para incidir en nuestra oferta, otro factor es la ubicación, en la zona seleccionada ya existen otras industrias gastronómicas que facilitarían la logística y permiten dar a conocer mas la marca.

6. Bases del proyecto.

6.1. Directrices del proyecto.

6.1.1. Finalidad del proyecto.

La finalidad del proyecto es ofrecer al consumidor un producto de calidad, buscando los mejores métodos y procedimientos de producción y controles fiables y rentables, mejorando los costes de producción y el servicio al cliente. Con todo esto se conseguirá amortizar la inversión de las obras lo antes posible, cumpliendo la legalidad vigente.

Para ello se debe desarrollar unos bombones a un precio asequible a todos los bolsillos, pero sin renunciar a la calidad de las materias primas compradas en un mercado libre y justo.

Otro objetivo es la búsqueda del crecimiento económico de la zona, donde se proyectará la industria, en las poblaciones de Torquemada (Palencia) y cercanías.

También se buscará la exportación no sólo a nivel nacional, en el futuro se buscará la exportación mundial.

Además de todo lo anterior, se tiene en cuenta que la actividad a desarrollar en la industria sea compatible con el medio ambiente.

6.1.2. Condiciones del promotor.

- La industria deberá situarse en Pol. Ind., 86, 34230 Torquemada, Palencia. Parcela 01.
- Contratar a todo el personal no cualificado entre la gente joven de la zona y el personal cualificado intentar si es posible que también lo sea.
- Disponer de la tecnología, siempre que sea posible, más puntera.
- Conseguir la máxima rentabilidad económica posible y recuperar el dinero invertido lo antes que se pueda.
- Cumplir la legislación vigente.
- Construir la industria en los plazos acordados respetando los planes de seguridad y salud.
- Obtener la máxima eficiencia energética, así como causar el menor impacto ambiental posible.
- Minimizar residuos y aprovechar los subproductos generados siempre que sea posible

6.1.3. Criterios de valor.

- Máximo control en las etapas de producción que supongan, puntos críticos, recepción de materia prima y exportación de producto terminado.
- Garantizar la rentabilidad del proyecto optimizando lo máximo posible todas las fases posibles.
- Implantar cursos de formación a los empleados siempre que sean necesarios.
- Introducir en el mercado los productos en el menor tiempo posible.
- Disponer de un equipo de mantenimiento competente, con pleno conocimiento de la maquinaria para que una avería no cause nunca una para en producción.

6.2. Condicionantes del proyecto.

6.2.1. Condicionantes internos.

6.2.1.1. SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO

Se trata de una parcela de suelo rústico donde se ubicará la industria, tiene al estas dos empresas agroalimentarias de embutidos que dispone de agua potable y energía eléctrica, red telefónica e internet.

Por lo tanto, no habrá problema alguno a la hora de proporcionar a la industria las instalaciones necesarias.

6.2.1.2. TOPOGRAFÍA

La parcela es prácticamente llana en su totalidad, lo cual, ayuda a la construcción de la industria y al movimiento de tierras y diversas actividades a desarrollar.

6.2.1.3. EDAFOLOGÍA

En esta zona la superficie es muy poco inclinada y los materiales son blandos.

Según los estudios de laboratorio realizados el suelo es de tipo arcilloso limoso con una plasticidad muy baja.

En esta zona en la actualidad abundan suelos con buena materia orgánica y de tipo limosos los cuales absorben bien el agua y son muy fértiles.

6.2.2. Condicionantes externos.

6.2.2.1. CONDICIONANTES LEGALES

El proyecto está sujeto a todas las leyes implicadas en la puesta en ejecución y funcionamiento de la industria.

Para ver toda la normativa empleada en la redacción, proyección, construcción y funcionamiento de la industria ver anejo nº1.

7. Justificación de la solución adoptada.

Para el diseño de las dimensiones y recorrido del producto se han tenido en cuenta una gran cantidad de aspectos. Uno de los condicionantes encontrados a la hora de realizar el dimensionado, fue tener que proyectar en la parcela elegida por el promotor, de este modo se llegó a la conclusión, tras varios análisis, que la planta tuviera forma de rectángulo. Este condicionante al final resultó ser una ventaja dado que, al ser la planta rectangular, se aprovecha mucho mejor el espacio.

Otra de las ventajas de utilizar esta forma en la planta es que se evita en todo momento la contaminación cruzada dado que el proceso productivo se implantará en forma de U.

Tras realizar el análisis multicriterio la alternativa elegida fue la elección de producir bombones con rellenos de diferentes sabores, ya que los bombones son un producto con gran auge entre los consumidores del chocolate debido a la gran cantidad de productos y sabores diferentes.

Otra de las alternativas era la elección de la grasa a utilizar, tras realizar el análisis multicriterio, hemos decidido usar dos tipos, aceite de oliva y aceite de girasol, debido a que el resultado es el mismo, para la producción de nuestros bombones hemos decidido utilizar el aceite de oliva, que mejorara mucho la calidad de nuestros bombones, en el caso de que queramos producir una gama de productos más premium, y también tenemos la opción de producir una gama de productos más barata con aceite de girasol, que tiene más baja calidad, pero permite abaratar costes.

También se tuvo en cuenta la alternativa en el proceso productivo, a la hora de elegir la maquinaria, entre mezclar todos los ingredientes a la vez o mezclar los ingredientes por separado, la alternativa seleccionada es la mezcla de los ingredientes todos a la vez, la diferencia de calidad al añadirlos a por separados apenas es significativa, y es más sencillo para los operarios y ahorramos tiempo que podemos.

Un factor importante que condicionó el tamaño de la industria fue la selección inicial de la cantidad a producir (estimada), la selección fue un objetivo de producción de industria media con una estimación de producción diaria de 3400 kg.

Todo esto se muestra en el Anejo nº3 “Estudio de alternativas” Las dimensiones de la industria y el recorrido de proceso de elaboración vienen emparejadas. A partir de ello se desarrolló el proceso productivo, la implementación de éste, así como la identificación de áreas y con ello sus superficies correspondientes y las más adecuadas para el dimensionado. Todo esto se muestra en el Anejo nº4 “Ingeniería del proceso”.

8. Ingeniería del proyecto.

Se comentarán brevemente la ingeniería del proyecto tanto a nivel de proceso como a nivel de las obras a realizar. Esta información se encuentra más detallada y ampliada en el Anejo nº4 “Ingeniería del Proceso” e Anejo nº5 “Ingeniería de las Obras”

8.1. Ingeniería del proceso.

8.1.1. Plan productivo.

Las materias primas proceden generalmente de Europa más concretamente del mercado español (siempre que sea posible), salvo el cacao que procede de Centro América para la realización de chocolate con leche y blanco (90%), Costa de Marfil y Ghana para la realización de chocolate negro (10%) por las diversas características de cada uno.

Se elaboran los siguientes tipos de bombones.

- Cubierta de chocolate blanco, El relleno podrá ser de fresa o de frutos del bosque.
- Cubierta de chocolate negro, el relleno será de plátano, naranja o arándanos.
- Cubierta de chocolate con leche, el relleno será de caramelo, praliné de avellana, café o dulce de leche.

El objetivo de producción por día es de 230000 bombones aproximadamente, cada bombón tendrá un peso inicial de 15 gramos, se fabricarán 3500 kg de bombones por día. Es decir 1750 kg bombones por turno, el ritmo de producción viene marcado por el número de moldes desmoldados por la máquina de desmoldado, es decir 4 por minuto.

El plan de trabajo inicial es el siguiente (el plan puede cambiar según demandas):

La jornada laboral será de lunes a viernes con opciones de ampliación a sábados, siempre que la demanda sea mayor y se necesite mayor producción para poder llegar a cumplir con los pedidos.

La jornada de producción se dividirá en tres turnos, el de mañana tarde y noche.

- Turno de mañana: horario, de 6h a 14h.
- Turno de tarde: horario de 14h a 22h.
- Turno de noche: horario de 22h a 6h.

*El turno de noche solo será de mantenimiento y producción de chocolate, no se producirán los bombones ni envases.

Todos los turnos contarán con un descanso de 20 minutos tras las primeras horas de trabajo.

Para el calendario de producción la prioridad principal es la producción de bombones con la misma cubierta los mismos días, así no tenemos la necesidad de estar cambiando los moldes constantemente, lo cual nos hace perder gran cantidad de tiempo.

- Lunes: Produciremos los 3 tipos de bombones con chocolate con leche.
- Martes: Producción de los 2 tipos de bombón de chocolate blanco.
- Miércoles: Producción de los 3 tipos de bombón de chocolate negro.
- Jueves: Continuamos con la producción de bombón de chocolate negro, y a mitad de turno cambiamos los moldes y continuamos con los bombones de chocolate con leche.
- Viernes: Producción de bombones de chocolate con leche y resto de la producción que no se haya cumplido durante la semana.

La selección del relleno en estos casos se priorizará según la demanda y el tipo de estuche que deseamos envasar, dependiendo del estuche pueden variar la distribución de rellenos.

La distribución final de los productos terminados se realizará en cajas paletizadas, las cuales serán transportadas en camiones que dispongan de aislantes térmicos con el objetivo de que no aumente la temperatura del producto, así como que no capten aromas del exterior al tratarse de un producto con un contenido importante en materia grasa, pudiendo llegar a alcanzar el producto en estos casos aromas indeseables y disminuir así la calidad del producto.

8.1.2. Diagrama de flujo del proceso productivo.

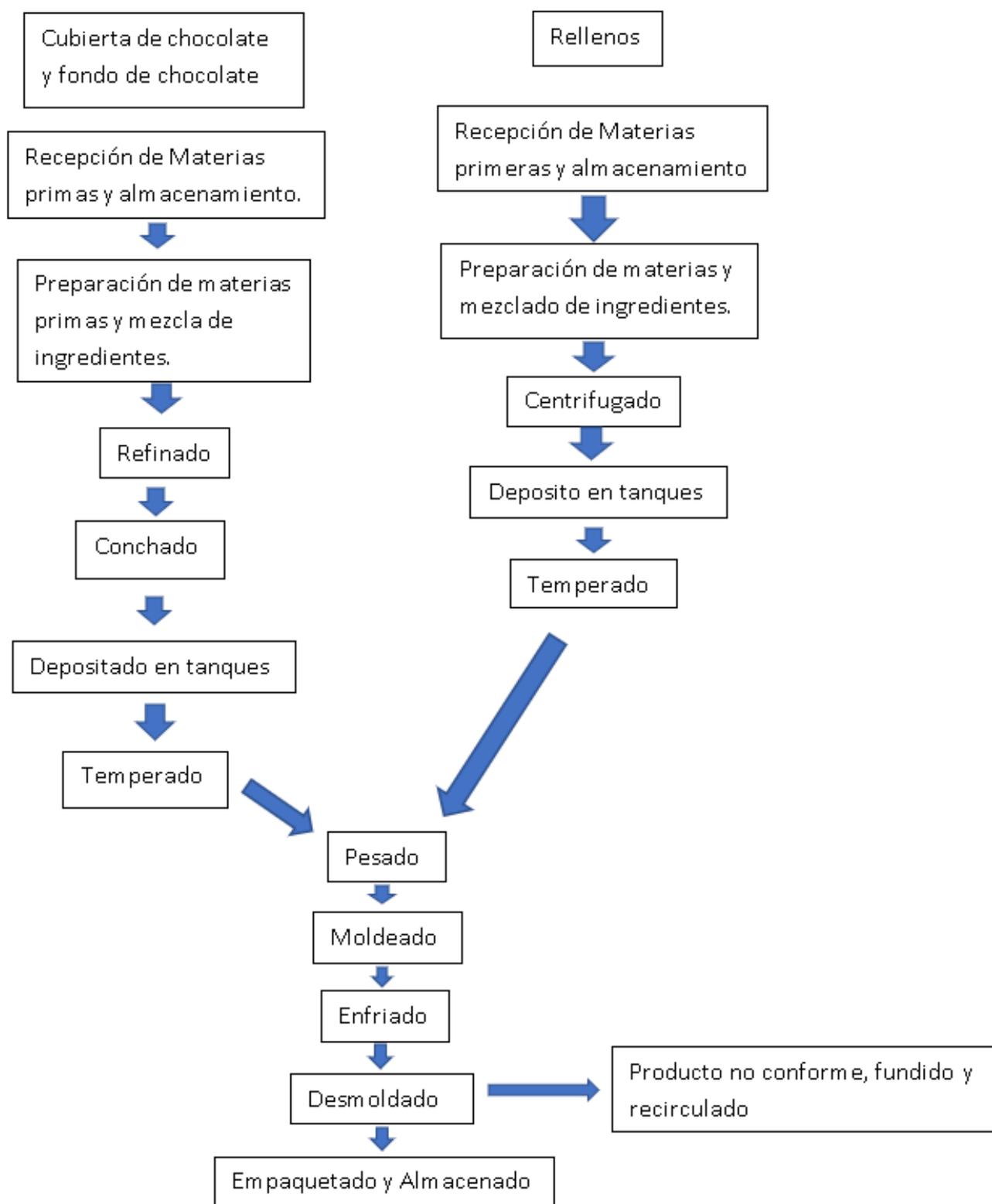


Ilustración 2. Diagrama de flujo.

8.1.3. Proceso productivo.

- Recepción y almacenamiento de materias primas:

Las materias primas se recibirán y se almacenarán dependiendo sus características, en tanques (mantea y pasta de cacao) o en los diversos almacenes para estos fines.

- Dosificación y Mezcla de ingredientes:

Se mezclarán los ingredientes dosificando los mismos dependiendo del bombón a elaborar en cada momento.

- Refinado de la masa:

En esta fase los ingredientes pasarán primero a un prerefinador de dos rodillos y luego seguidamente a uno de cinco rodillos, para conseguir reducir el tamaño de sus partículas a tamaños comprendidos entre 15-35 micras, dependiendo del chocolate que se quiera fabricar.

- Conchado:

Operación en la cual ocurren la mayoría de los procesos y cambios físicos y químicos que desarrolla la masa de chocolate. El objetivo final es eliminar sustancias volátiles y conseguir un producto totalmente homogéneo, con el fin de mejorar la viscosidad, aumentar la fluencia, mejorar la textura, etc.

- Almacenamiento de chocolate líquido:

el chocolate en esta fase se puede almacenar si no se va a producir en el día de fabricación, en tanques verticales encamisados.

- Atemperado:

El chocolate se induce a una enorme olla para conseguir que la masa de chocolate presente una resistencia térmica adecuada y las propiedades de fusión necesarias para la fabricación de tabletas. El correcto atemperado conseguirá un aumento en la vida útil del producto, así como el sonido característico del chocolate al romper.

- Elaboración de rellenos:

Se mezclarán los ingredientes en una mezcladora en líquido y en esto consiste su elaboración.

- Moldeo:

Se vierte en los moldes correspondientes para conseguir la forma que queramos. Aquí echaríamos los rellenos de los bombones rellenos.

- Desmoldado:

Separar el molde de la tableta de chocolate una vez que ésta ya ha solidificado.

- Envasado:

Una vez que han sido ya procesadas se realiza la envoltura mediante

un envase de vitolas.

- Almacenamiento de producto terminado:

Se almacenan en el almacén destinado a este fin a una temperatura de 18°C.

8.1.4. Materias primas.

Ingredientes	kg/semana	kg/mes	kg/año
Pasta de cacao	5424,38624	27121,9312	325463,174
Cacao en polvo	208,96512	1044,8256	12537,9072
Azúcar	2873,2704	14366,352	172396,224
Manteca de cacao	2612,064	13060,32	156723,84
Leche entera en polvo	1932,92736	9664,6368	115975,642
Aceite de Girasol	748,79168	3743,9584	44927,5008
Aceite de oliva	87,0688	435,344	5224,128
Suero de leche en polvo	17,41376	87,0688	1044,8256
Mantequilla	407,481984	2037,40992	24448,919
Almendras	329,120064	1645,60032	19747,2038
Lectina de soja	17,41376	87,0688	1044,8256
Aroma de vainilla	17,41376	87,0688	1044,8256
Fresa en polvo	75,314512	376,57256	4518,87072
Aroma de arándanos	74,879168	374,39584	4492,75008
Aroma de naranja	13,06032	65,3016	783,6192
Aroma de plátano	13,06032	65,3016	783,6192

Aroma de vainilla	13,06032	65,3016	783,6192
Caramelo	13,06032	65,3016	783,6192
Café y aroma de café	13,06032	65,3016	783,6192
Avellanas	13,06032	65,3016	783,6192
Aceite vegetal de coco	348,2752	1741,376	20896,512
Ácido cítrico	2,0896512	10,448256	125,379072
Dextrosa	43,8826752	219,413376	2632,96051
Gelificante	2,0896512	10,448256	125,379072
	15301,2097	76506,0485	918072,582

Ilustración 3. Tabla de materias primas.

8.1.5. Tipos de material auxiliar.

- **Envases de cartón:** Envases de cartón, los envases de cartón vendrán en grandes cajas, cajas envase vendrán sin montar, con dos tipos diferentes de cajas en su interior, una cuadrada de 15cm x 15cm y otra rectangular más grande de 30 cm x 15 cm, las cajas cuadradas tendrán 9 bombones y las grandes rectangulares 20.
- **Vitolas:** Son los envoltorios de bombón, tendremos 7 colores diferentes uno para cada tipo de bombón (en el caso de nuevos bombones en nuestra producción, se añaden nuevos)
- **Envases de plástico:** Envase de plástico, de termosellado, se reciben en bovinas, que se colocaran en el almacén correctamente protegidos.
- **Fondo plástico:** Fondos plásticos, de tamaño igual al de la caja y con la misma cantidad de huecos por bombón.
- **Expositor de cajas bombón:** Caja de cartón, tipo expositor, 1 metros de altura y anchura 50cmx50cm

8.1.6. Maquinaria empleada en el proceso productivo.

- Mezcladoras
- Refinadora de dos cilindros y de 5 cilindros.
- Conchadora
- Mezcladoras para llenos.
- Tanques de almacenamiento.
- Tanques móviles.
- Tanques fijos.
- Atemperadora.
- Pesadora.

- Moldeadora.
- Cintas trasportadoras.
- Túnel de enfriado rápido.
- Desmoldeadoras.
- Envasadoras
- Maquina lavamoldes.

Detalles técnicos de la maquinaria lo podemos encontrar en el anejo nº4.

8.1.7. Mano de obra.

- Gerente.

Se encarga de dirigir, gestionar o administrar una sociedad, empresa u otra entidad.

- Comercial de venta.

Persona encargada de promover, negociar y concretar las ventas de una empresa según sus bienes y servicios.

- Jefe administrativo y RRHH

Responsable de programas de capacitación, formación, gestión de talento, entre otros dentro de la organización.

- Jefe departamento técnico.

Controlar el cumplimiento de los indicadores, normas y políticas establecidos para el área a nivel nacional y sugerir mejoras a los procesos y procedimientos establecidos. Supervisar el desempeño del personal a su cargo.

- Encargado de producción.

Responsable de dirigir, planificar y coordinar la producción de la empresa gestionando de forma equilibrada los recursos que le proporciona la entidad para así garantizar los niveles de calidad necesarios.

- Encargado de calidad

Sus funciones principales será que se lleven a cabo los análisis necesarios a las materias primas y a los productos terminados y encargado de todo a lo que afecte la fábrica al medioambiente.

- Operarios de producción.

Su función es operar con los productos y maquinaria para llevar a cabo la transformación de los productos.

8.1.8. Dimensionado de la industria

Se encuentra plenamente desarrollado en el Anejo nº4 “Ingeniería del proceso”.

Tabla 1. Dimensionado de la industria.

Salas	Espacio dedicado
Almacén de materias primas	104
Almacén de moldes	39,88

Elaboración en caliente	100,4
Elaboración en frío	120
Almacén de producto terminado	110,3
Cuarto de mantenimiento	20
Cuarto de limpieza	6
Almacén de materias primas auxiliares	52
Oficinas	20,4
Sala de reuniones y catas	15
Sala de lava moldes	36,88
Laboratorio de calidad	18,3
Sala de calderas	12
Aseo hombres	12
Aseo mujeres	12
Vestuario hombres	12
Vestuario mujeres	12
Almacén de equipamiento	10
Laboratorio i+d	15,4
Comedor	16
Tienda	10
Total	754,56

9. Memoria constructiva.

Los cálculos y soluciones adaptadas para la edificación se encuentran descritos totalmente detallados en el Anejo nº6 "Ingeniería de las Obras" y en los planos correspondientes. Las características que presentará la nave son:

- Longitud. 38m
- Luz. 20m
- Pendiente cubierta 20%
- Altura alero 6m
- Separación entre vanos 4,75m
- Tipo de cubierta a dos aguas panel tipo sándwich.

9.1.1. Estructura.

Los cálculos de la estructura se han llevado a cabo con el programa METALPLA XE10_Plus, teniendo en cuenta el Código Técnico de la Edificación, ya que es la normativa vigente.

La estructura se realiza mediante pórticos de acero, los cuales tienen una separación entre ellos de 4.75 metros. La industria se compone de dos pórticos hastiales (inicial/final) y siete pórticos tipo. Los pórticos hastiales cuentan con cuatro pilares y los pórticos tipo con dos. La cubierta tiene una pendiente del 20%.

Los pilares en el pórtico tipo estarán conformados por perfiles HEA-240 e irán empotrados en la cimentación, los dinteles van unidos con perfil IPE-330 mediante soldadura a los pilares y el pórtico hastial estará conformado por viga IPE-140 y pilar I HEA-180.

Las correas de soporte de cubierta estarán formadas por perfiles conformados en frío, del tipo IPE 100, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia entre ellas de 1,00 m.

9.1.2. Cimentación.

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas, que dependiendo si sustentan los pórticos hastiales o los pórticos tipo tendrán diferentes tamaños. Las zapatas que sustentan los pórticos hastiales tienen mayor tamaño que las que sustentan los particos tipo, ya que los pórticos inicial y final tienen los dos pilares y unos pilarcillos centrales y así las cargas se encuentran repartidas entre cuatro zapatas y en el pórtico tipo, al poseer únicamente dos pilares, son las dos zapatas, las que soportan el peso de los pilares.

Las zapatas se ejecutarán en hormigón hormigón armado, según el código estructural, 25/P/20/IIa.

9.1.3. Cubierta, cerramientos y particiones.

El falso techo en la zona de administración será de yeso, con una altura de 3 metros, el falso techo de la industria será de panel tipo sándwich, núcleo aislante está fabricado con espuma de poliuretano de alta densidad y espuma PIR, a 40 kg/m³, para garantizar un excelente aislamiento en todas las situaciones. Es fácil de montar, lo que ahorra tiempo y dinero. La sencillez de montaje radica en el sistema machihembrado que facilita la alineación de los paneles, disimula la fijación y evita la humedad.

Se diseña una cubierta a dos aguas con una pendiente del 20% para facilitar el drenaje del agua de lluvia. El material utilizado para la cubierta es un panel industrial de acero

corrugado en frío doble de 0,6 mm de espesor, galvanizado por ambas caras y prelacado, con un núcleo aislante central de espuma de poliuretano rígido de 35 mm de espesor.

Para los cerramientos usaremos fabrica de ladrillo, se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón, además en las zonas de producción las paredes estarán formadas de panel sándwich, las particiones de las salas también están separadas con panel sándwich de 100mm de espesor.

9.1.4. Pavimentos.

El área no productiva se pavimentará con ladrillos cocidos. Por otro lado, la zona de producción y almacenamiento será de cemento, sobre la que se recubrirá una capa de revestimiento antideslizante a base de pintura epoxi.

9.1.5. Urbanización interior de la parcela.

Se cercará todo el perímetro de la parcela con malla simple de alambre ondulado. Para la entrada a la valla hay una puerta corredera automática con un ancho de 2,5 metros. A un lado del polígono industrial encontramos una zona ajardinada, y al otro lado un camino para los camiones de carga y descarga.

9.2. Instalaciones.

9.2.1. Instalación de fontanería.

El objeto de esta instalación de fontanería es el suministro de agua fría y caliente a la industria del proyecto. El abastecimiento de agua a la industria se obtiene mediante la conexión a la red general de abastecimiento ubicada en el polígono, asegurando así la posibilidad de potabilización y condiciones sanitarias.

Para el cálculo de dicha instalación se ha utilizado el Documento Básico de Salubridad HS4, del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HS4).

En la industria existen tres ramales, el primero corresponde a la zona de administración y vestuarios, el segundo a la zona de producción y el tercero a la zona de almacén.

Para la distribución del agua caliente sanitaria se dispone de una caldera con un único ramal.

Todas las tuberías de la instalación de fontanería, independientemente de su diámetro, son de acero.

En el Anejo 6.I Ingeniería de las instalaciones. Fontanería vienen detallados todos los cálculos y comprobaciones de dicha instalación.

9.2.2. Instalación de saneamiento.

La instalación de saneamiento se diseña con el objeto de evacuar las aguas residuales (industriales y fecales) y las aguas pluviales generadas en la industria.

Para ello, se calcula en primer lugar dos redes de evacuación inferiores, una para aguas industriales y otra para aguas fecales. A continuación, se diseña la red superior de evacuación de aguas pluviales de la cubierta del edificio.

El diseño y dimensionamiento de la red se basa en lo establecido en el apartado 5 del Documento Básico Sanitario del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5).

Como solo hay una red de alcantarillado público se proporciona un sistema separado que finalmente conecta las aguas pluviales y las aguas residuales antes de que puedan ser vertidas a la red externa.

El material utilizado en todas las tuberías de saneamiento es el PVC.

En el subanejo 6.2 Ingeniería de las instalaciones. Saneamiento vienen detallados todos los cálculos y comprobaciones de dicha instalación.

9.2.3. Instalación eléctrica.

El diseño de la instalación eléctrica se ha llevado a cabo de acuerdo con la normativa vigente relativa a instalaciones eléctricas en España (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja Tensión) y se busca determinar la distribución más apropiada y eficiente de los conductores y equipos que transmiten la energía eléctrica desde la fuente de potencia hasta las cargas.

La energía eléctrica de la Industria es corriente alterna trifásica con tensión nominal 400/230 V y frecuencia 50Hz. El suministro se realiza desde una arqueta existente en la zona de acceso a la Industria.

- **Acometida.**
línea de alimentación que va desde la red de suministro eléctrico hasta el cuadro general de protección y medida. La acometida irá subterráneamente y será de corriente trifásica con los cables alojados bajo la rasante del terreno y bajo tubo, según la disposición ITC BT 11.
- **Caja general de protección y medida.**
Irá colocada en un lugar que sea accesible, la función de este elemento es alojar los elementos de protección de la línea.
- **Línea de derivación individual.**
Su función es enlazar el cuadro de contadores con la Caja General de Protección y medida.
- **Cuadro General de Distribución (CGD)**
Su función es la distribución y protección de las líneas de las instalaciones interiores.

Cuenta con un interruptor de control de potencia que protege a la línea de suministro general, así como un interruptor diferencial que protege de contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.

- **Toma de Tierra.**
La toma tierra está constituida por 4 electros de pica de 2 metros, estos van clavados sobre el terreno verticalmente con un amillo de 35 mm² que va por todo el perímetro de la nave.

La industria se compone de cuatro cuadros de alumbrado, dos destinados a la iluminación interior y otro para la iluminación exterior:

- Circuito 1: Alimentará todas las salas que no estén destinadas ni al almacén ni a la producción.
- Circuito 2: Alimentará la zona de producción, envasado y los almacenes
- Circuito 3: Alimentará el alumbrado de emergencia.
- Circuito 4: Alimentará el alumbrado exterior.

La instalación de la iluminación se realizará con conductor de cobre, aislamiento de doble capa de PVC para 450/750 V y 0,6/1 kW de tensión nominal, bajo tubo grapado a paramentos con aireación o directamente enterrados bajo suelo.

Circuitos de fuerza.

Hay dos circuitos de fuerza que partirán del cuadro principal y un cuadro secundario de fuerza que se situará en la sala de máquinas:

- Circuito de fuerza 1 y 2 (F1 y F2): se ocupan de alimentar las tomas de fuerza monofásicas en toda la industria.
- Cuadro secundario de fuerza (CSF): este cuadro alimenta a los circuitos de fuerzas trifásicas que hay en la industria. Se dividen dichas tomas en múltiples circuitos a fin de evitar parones en la producción ante posibles imprevistos eléctricos.

La instalación de las líneas de fuerza se realizará con instalación de canalizaciones de conductores enterrados bajo solera, que alimentarán a los receptores trifásicos. Los conductores para las líneas de potencia se realizarán con cables multipolares, que alimentan a dichos receptores trifásicos como línea trifásica equilibrada (con tres fases y un conductor de protección amarillo-verde de puesta a tierra de las masas del receptor). Si se diese el caso que una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares circule en por el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,8 como dicta la instrucción ITC BT 07. Dichos factores de corrección solo aplican debido al agrupamiento de conductores en cada tubo. Para las líneas de fuerza que van enterradas en zanjas y en el interior de tubos, la tensión de aislamiento o de comprobación de los conductores, escogemos un valor de 0,6/1 kV preferiblemente de cobre, como dicta la norma. Dicho lo cual quedan definidas las líneas de fuerza monofásicas, formadas por tres conductores unipolares (tipo B), de cobre, con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con material de aislamiento PVC y material de cobertura mecánica polietileno. Las líneas serán una de fase, una neutra y una de protección amarillo-verde Mientras que para las líneas de fuerza trifásicas, serán equilibradas, formadas por una manguera multipolar compuesta de cuatro conductores multiconductores (tipo E), de cobre, con una tensión de aislamiento 0,6/1 kV, con material de aislamiento de PVC y material de cobertura mecánica polietileno. Dichas líneas serán 3 de fase y una de protección amarillo-verde.

9.2.4. Instalación contra incendios.

En el Anejo IX. Estudio de protección contra Incendios se estudian las medidas necesarias, para proteger la construcción en caso de incendio, así como el diseño de la instalación, teniendo en cuenta el CTE-DB-SI (Seguridad en caso de Incendio), así como el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos Industriales.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

10.1. DB SE Seguridad Estructural.

El propósito de este Documento Básico (DB) es establecer reglas y procedimientos para el cumplimiento de los requisitos básicos de seguridad estructural. La aplicación correcta de todo el DB supone que se cumplen los requisitos básicos de "Seguridad estructural". En el Anejo V. Ingeniería de las obras, mediante el programa informático de estructuras "METALPLA", se describen todas las características de la edificación, cumpliendo los siguientes requisitos:

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad.

Las estructuras deben tener la resistencia y estabilidad suficientes para no crear riesgos innecesarios, de modo que se mantengan contra impactos e impactos previsibles durante la fase de construcción y el uso previsto del edificio.

Exigencia básica SE 2: Aptitud al Servicio.

Esta aptitud está estrechamente relacionada con el uso previsto del edificio. De esta forma, no se pueden producir deformaciones, deterioros o anomalías inaceptables.

10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio.

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2, excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el "Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales". Por lo que, en nuestro caso, utilizaremos este reglamento.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el Anejo nº9 "Estudio de protección contra incendios"

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

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- Evacuación de ocupantes (SI 3)
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)

- Intervención de bomberos (SI 5)
- Resistencia estructural al incendio (SI 6)

Nuestro proyecto cumple las exigencias mencionadas.

10.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

La finalidad del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” consisten en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”.

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

10.4. DB Hs Salubridad.

Este documento básico tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Protección frente a la humedad (HS 1).

Se eliminará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentía, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

- Recogida y evacuación de residuos (HS 2)

La edificación no será clasificada como vivienda, sino como edificio de otros usos, por lo que no será de aplicación dicho apartado del documento básico.

- Suministro de agua (HS 4)

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento.

Estas características se detallan en el Anejo 6 “Ingeniería de las obras” en el apartado de Fontanería.

Estas características se detallan en el Anejo 6 “Ingeniería de las obras” en el apartado de Fontanería.

- Evacuación de aguas (HS 5)

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Estas características se detallan en el Anejo nº6 “Ingeniería de las obras” en el apartado de Saneamiento.

10.5. DB HR Protección frente al ruido.

El objetivo de este Documento Básico consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para ello el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

10.6. DB HE Ahorro de energía.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El DB HE tiene seis exigencias básicas:

- Exigencia básica HE0 Limitación del consumo energético

- Exigencia básica HE1 Condiciones para el control de la demanda energética
- Exigencia básica HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE5 Generación mínima de energía eléctrica

El cumplimiento de las exigencias de este documento viene reflejado en el Anejo XI. Estudio de eficiencia energética.

11. Programación de las obras.

En el anejo 8, ejecución de las obras, se desarrolla la programación de las obras para nuestra industria.

La programación de las obras es muy importante, ya que con una buena programación se reducen los tiempos de esperas y se optimizan tanto recursos como tiempos.

La ejecución del proyecto se divide en actividades, las cuales tienen un tiempo estimado para su realización.

Tabla 2. Actividades y duración.

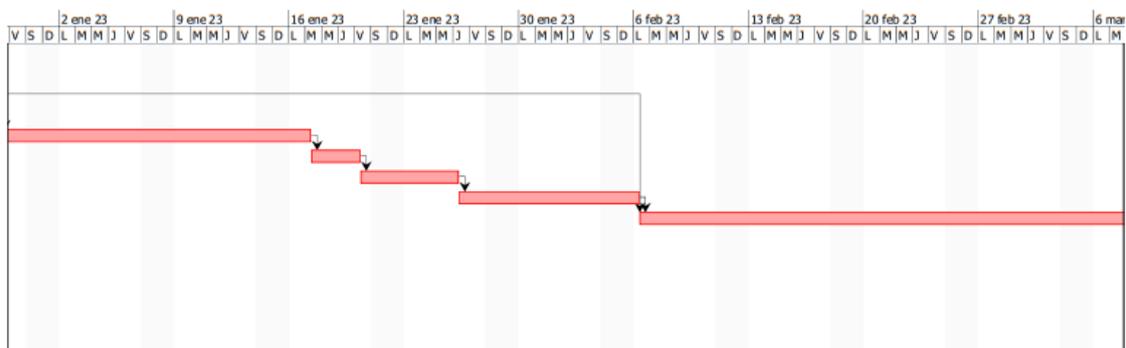
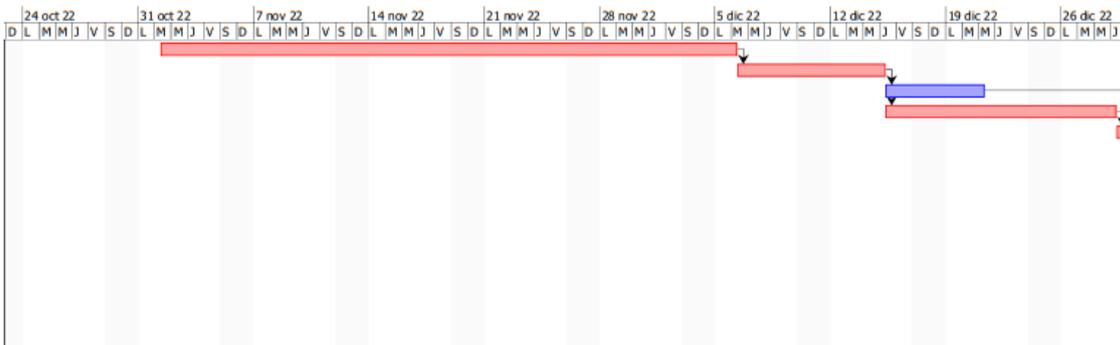
Nombre de la tarea	Duración
Consecución de permisos, autorizaciones y licencias.	25
Acondicionamiento del terreno.	7
Redes de saneamiento.	4
Cimentaciones	10
Estructura de la nave.	13
Cubierta	3
Cerramiento exterior.	4
Cerramiento interior ejecución de las particiones.	7
Instalaciones.	26

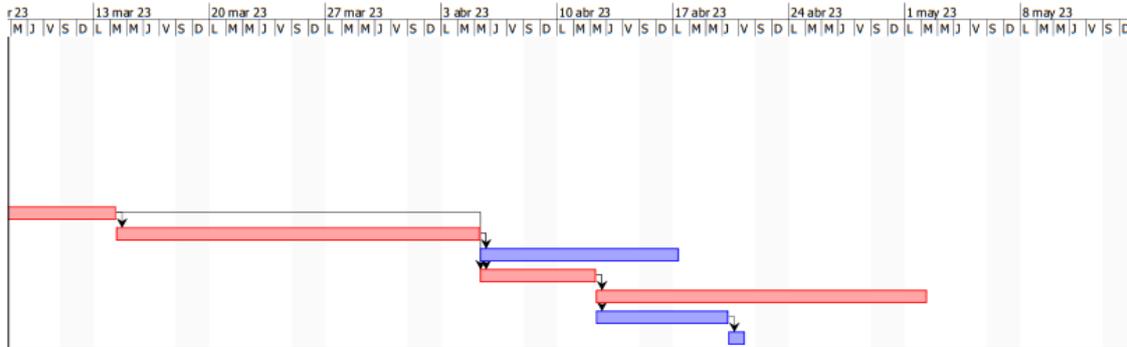
Alicatados y pavimentos.	16
Carpintería y cristalería.	8
Aislamiento.	5
Maquinaria	14
Urbanización	6
Verificación de la obra.	1
Recepción definitiva de la obra	1

A la hora de realizar las obras, hay que tener en cuenta numerosos documentos; antes de la puesta en marcha, se necesitarán documentos tales como: permisos, licencias, etc. y después de finalizar la obra, otra clase de documentos que se citarán en dicho documento teniendo que tramitarles y solicitarles para su obtención.

Para planificar y controlar el proyecto que se está realizando se utiliza el diagrama Gantt, proyectado en la imagen siguiente:

Ilustración 4. Diagrama gantt.





Atendiendo al diagrama de Gantt, la fecha de inicio de las obras será el 31 de octubre de 2022 y se tomará como fecha de finalización el 2 de marzo de 2023.

12. Puesta en marcha de las obras.

Para la puesta en marcha de las obras del proyecto, una vez ya se dispone de la programación, ésta dispone de una documentación de seguimiento la cual se compone como mínimo de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

13. Estudio de impacto ambiental

Según el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto deberá tener la siguiente documentación:

- Descripción de la actividad o instalación con indicación de las fuentes de emisión y su localización
- Incidencia de la industria en el medio por su implantación
- Inventario ambiental
- Cumplimiento de normativa
- Técnicas de prevención y reducción de emisiones

Se llegó a la conclusión de tomar las siguientes medidas.

Medidas correctoras durante la fase de proyecto

A la hora de realizar el diseño de las instalaciones y edificaciones se tratará de realizar un uso racional del suelo, optimizándolo así en la medida de lo posible las diferentes superficies de estas. Se tienen que elegir los materiales de la industria con especial precaución.

Medidas correctoras durante la fase de construcción.

Durante las obras siempre deberá haber una persona encargada de planificar las tareas y fijar las medidas de aplicación de estas. Los residuos sobrantes tras llevar a cabo de la obra deben ser retirados con la menor demora posible.

Medidas correctoras durante la fase de funcionamiento.

Con el objetivo de reducir los riesgos se han adoptado una serie de procedimientos en la planta de elaboración.

Al terminar la jornada laboral, se llevará a cabo una limpieza de los suelos y se empleará agua, esta función es encargada a una empresa externa que cumpla todas las fases de la limpieza.

Esto se puede ver en el Anejo nº9 "Estudio de impacto ambiental"

14. Estudio económico.

Para que la industria pueda ponerse en funcionamiento se necesita una inversión inicial de 1.089.857,74€, incluyendo en esta inversión lo necesario para construir el edificio y adquirir la maquinaria necesaria.

Para el estudio económico se han planteado tres casos a la hora de llevar a cabo la financiación de la industria. Todos ellos tienen datos en común, el dato de la inflación se obtiene de realizar la media de la inflación de los últimos años, obtenidos del INE. Los datos del incremento de los pagos y cobros se obtienen de la encuesta de los precios pagados y percibidos por agricultores del Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente.

- Vida útil del proyecto: 20 años
- Tasa de inflación: 1.77%

- Incremento de los pagos: 2.36%
- Incremento de cobros: 2.38%
- Variación de la inversión.
 - Reducción: 5%
 - Incremento: 2%
- Variación del flujo:
 - Mínimo: -10%
 - Máximo: 5%
- Tasa de actualización 6%.

Los diferentes tipos de financiación son:

- Financiación propia: Esta fuente de financiación consiste en que el promotor desembolsará todos los gastos del proyecto a cuenta de su patrimonio económico.
- Financiación propia y préstamo: En este caso la financiación se realiza mediante un préstamo bancario a un cierto interés a un número de años acordados. En el caso de elegir este modo de inversión, tras consultar las características del mercado, se optaría a un préstamo del 40% de la inversión inicial a un interés del 8% en un plazo de 10 años.
- Financiación propia y subvención: Una vez analizadas las subvenciones actuales a empresas agroalimentarias, la opción más conveniente es solicitar una ayuda al plan Futura Alimenta 2019 – 2023, que es un plan de estrategia autonómica de apoyo integral al sector agroalimentario. Revisando los requisitos de dicha subvención, el plan podría adjudicar a la empresa una subvención del 15% de la inversión.

A continuación, se muestra una tabla con los indicativos más significativos de dichos supuestos.

Tabla 3. Estudio económico, resumen.

Supuesto	TIR (%)	VAN (€)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
1	12.22	583.636,28	10	0.54
2	14.28	581.191,47	9	0.73
3	14.99	747.114,94	8	0.81

Podemos considerar que los tres supuestos propuestos son viables económicamente, debido a que el plazo máximo es de 10 años.

El supuesto 2 y 3 supone una más pronta recuperación de 9 y 8 años; con una mayor tasa relación beneficio.

El mayor VAN obtenido está en la tercera opción que con un total de 747.114,94€, comparando también el valor del TIR, obtenemos también en el tercer caso un mayor porcentaje, comparando la relación inversión beneficio también es la opción más favorable.

Por tanto, la opción más aconsejable es la financiación propia con subvención.

Todos los detalles sobre el estudio económico se encuentran en el anejo 14 “Estudio económico”.

15. Resumen del presupuesto.

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
1.1 Movimientos de tierra para la edificación .		5.567,27
1.2 Nivelación .		3.976,70
Total 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		20.302,39
2 CIMENTACIONES		
2.1 Hormigones .		8.049,52
Total 2 CIMENTACIONES		8.049,52
3 ESTRUCTURAS		
3.1 Pilares .		10.912,80
3.2 Cubierta .		23.999,16
3.3 Vigas .		6.976,08
3.4 Correas .		3.514,50
3.5 Placas de anclaje .		410,96
Total 3 ESTRUCTURAS		45.813,50
4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES .		36.650,38
5 CARPINTERÍA		
5.1 Carpintería exterior .		11.562,44
5.2 Carpintería interior .		6.160,50
Total 5 CARPINTERÍA		17.722,94
6 INSTALACIONES		
6.1 Instalación eléctrica. .		23.268,23
6.2 Fontanería. .		8.130,73
6.3 Aire comprimido. .		2.511,66
6.4 Red de saneamiento. .		2.039,68
6.5 Caldera .		2.087,33
6.6 Refrigeración de salas. .		5.627,22
Total 6 INSTALACIONES		43.664,85
7 AISLAMIENTO Y REVESTIMIENTOS .		23.719,64
8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .		1.733,00
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS		
9.1 Aparatos sanitarios .		3.785,82
Total 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS		3.785,82
10 URBANIZACIÓN Y JARDINERIA		
10.1 Jardinería .		130,90

10.2 Cerramientos exteriores .	16.788,90
Total 10 URBANIZACIÓN Y JARDINERIA	16.919,80
11 SOLADOS Y ALICATADOS .	18.409,48
12 CONTROL DE CALIDAD .	423,80
13 SEGURIDAD Y SALUD .	2.094,13
Presupuesto de ejecución material	239.289,25
13% de gastos generales	31.107,60
6% de beneficio industrial	14.357,36
Suma	284.754,21
21% IVA	59.798,38
Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,59

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Presupuesto de ejecución material	239.289,25€
13 % de gastos generales	31.107,60 €
6% de beneficio industrial	14.357,55 €
Suma	284.754,4 €
21% IVA	59.798.424 €
Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,824€

MAQUINARIA	
Maquinaria	577.354,080€
21% IVA	153.473,86€
Total maquinaria	730.827,95 €

Honorarios (sobre PEM)	
1,5% Redacción del proyecto de ingeniería con maquinaria	3.589,338 €
1,5% Dirección de obra con maquinaria	3.589,338 €
1 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	2.392, 89€
1% Coordinación de Seguridad y Salud	2.392,89 €

Suma	13.968,14 €
21% IVA	2.933,31€
Total, honorarios	14.476,97 €
TOTAL	
Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,824 €
Total maquinaria	730.827,95 €
Total honorarios	14.476,97 €
Total presupuesto para el conocimiento del promotor	1.089.857,74€

Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de NOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CICUENTA EUROS CON 74 CENTIMOS.

En Palencia, 5 de junio de 2022
 Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 Alejandro Villán Abad.



ÍNDICE ANEJOS DOCUMENTO 1: MEMORIA

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

ANEJO 3. ESTUDIO DE MERCADO

ANEJO 4. INGENIERIA DE LAS OBRAS

ANEJO 5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

ANEJO 6.1. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES. FONTENERÍA

ANEJO 6.2 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES. SANEAMIENTO

ANEJO 6.3 INGENIERIA DE LAS INTALACIONES. AIRE COMPRIMDO

ANEJO 6.4 INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES. FRÍO

ANEJO 6.5 INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES. LUMINARIAS

Y ELECTRICA.

ANEJO 7. ESTUDIO AMBIENTAL.

ANEJO 8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ANEJO 9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS.

ANEJO 12. CALIDAD DE LAS OBRAS.

ANEJO 13. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

ANEJO 14. ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 1: Estudio de alternativas.

ÍNDICE ANEJO 1

1. Introducción.....	1
2. Metodología empleada.....	1
3. Identificación de alternativas.....	1
4. Evaluación de alternativas.....	1
4.1. Producto para elaborar.....	1
4.2. Aceite a emplear:	4
4.3. Tecnología de producción:	6
4.4. Tamaño de la industria según producción.....	8
4.5. Atemperado:.....	10
4.6. Distribución de la planta.....	11

1. Introducción.

El estudio de alternativas referentes a la industria nos permite tanto elegir la opción que más se acerque a los objetivos del proyecto como la óptima, tanto por los criterios de valor como los condicionantes de éste.

Los objetivos básicos de la evaluación son, obtener información suficiente para formar una base, que más adelante nos servirá para valorar nuestro proyecto, así también el estudio de alternativas nos facilitará la toma de decisiones con mayor criterio y nos ayudará en la optimización y mejora del proyecto.

Para la realización de este anejo, se han tenido en cuenta gran cantidad de aspectos presentes en el proyecto, a partir de este anejo se tomarán las decisiones y se seleccionaran las alternativas más oportunas, con ello de desarrollará el proceso productivo y la implementación de este, así como el dimensionado de la industria.

2. Metodología empleada.

La realización de este estudio se hará mediante un análisis multicriterio.

El análisis multicriterio es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones durante el proceso de planificación que permite integrar diferentes criterios de acuerdo con la opinión de varias personas en un solo marco de análisis para dar una visión integral y la más adecuada para el proyecto, mediante un consenso.

Este análisis consiste en designar a cada criterio de cada alternativa una puntuación (V), en función de lo adecuado que sea para nuestro proyecto; este valor se multiplicará por una estimación que le da el propio proyectista (P). La alternativa a seleccionar y la más adecuada será la de mayor puntuación.

3. Identificación de alternativas.

- Producto
- Plan productivo
- Tecnología
- Ingeniería
- Diseño en planta
- Dimensionado

4. Evaluación de alternativas.

4.1. Producto para elaborar.

Las alternativas planteadas se muestran a continuación

Alternativa 1: Cereales de chocolate.

Alternativa 2: Bombones rellenos, diferentes sabores.

Alternativa 3: Galleta de Chocolate.

-Criterios de evaluación.

- Diversificación de la producción: Posibilidad de diversificar nuestros productos, cuanto mayor sea la diversificación menor riesgo de perdidas, tendremos más facilidad de vender nuestro producto.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Competitividad del producto: Dependerá de las tendencias y gustos del consumidor, tendencia y demanda del tipo de producto.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Necesidad de mano de obra: Depende de la cantidad de empleados necesitados para la producción.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Necesidad de diferentes instalaciones: Dependerá de la variedad de producto a producir, cuanta mayor sea la diferencia de producción mayor variedad de maquinaria para su elaboración.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Complejidad del proceso: Cuanto mayor complejidad tenga el proceso productivo, más posibilidad de generar problemas y mayor gasto en producción.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

Valoración de criterios:

Alternativa 1: Cereales de chocolate:

- Diversificación de la producción, hay una gama muy diversa de cereales con chocolate, de formas muy diversas como bolas de cereales, oleas, cereales rellenos... **Valor: 0.6**
- Competitividad del producto, en el mercado actual los cereales son bastante comunes en todas las casas, pero no es un producto que sea muy competitivo debido a que es un producto muy común y simple. **Valor 0.2**

- Necesidad de diferentes instalaciones: En el caso de los cereales la producción es simple y no requiere de diferentes instalaciones. **Valor 0.8**
- Necesidad de mano de obra. En la producción de cereales necesitamos aproximadamente entre 8-10 personas para la producción y envasado. **Valor 0.6**
- Complejidad del proceso, la producción de cereales no es complejo, pero requiere de mucho tiempo y consumo de energía, para la cocción del maíz y producción del chocolate para la cubierta. **Valor 0.4**

Alternativa 2: Bombones de diferentes sabores

- Diversificación de la producción, como bombón hay infinitas posibilidades, sabores, formas y diferentes rellenos. **Valor 0.8**
- Competitividad del producto, en el mercado actual los bombones tienen buena aceptación, aunque no llegan a ajustarse a los gustos de los niños. **Valor 0.6**
- Necesidad de diferentes instalaciones, en este caso la producción de bombones no necesitamos diferentes instalaciones para la producción, simplemente con cambiar los moldes modificamos la forma y cambiando el sabor de los tanques de relleno podremos cambiar el sabor, necesitaremos diferente instalación en el envasado, para las diferentes formas y diferentes cajas de comercialización. **Valor 0.6**
- Necesidad de mano de obra, En la producción de cereales necesitamos aproximadamente entre 8-10 personas para la producción y envasado. **Valor 0.6**
- Complejidad del proceso, es un producto un poco complejo de elaborar que genera normalmente, sobre todo las primeras producciones, algunos problemas. **Valor: 0.4**

Alternativas 3: Galleta de chocolate

- Diversificación de la producción, el producto galletas de lugar una amplia variedad de posibilidades, de formas, sabores y rellenos. **Valor 0,8.**
- Competitividad del producto, actualmente hay gran cantidad de empresas con productos específicos muy afianzados, por lo que sería complicado abrirse hueco en este sector. **Valor 0,2**
- Necesidad de diferentes instalaciones, se necesitan gran cantidad de instalaciones, es decir necesitaríamos mucha infraestructura y dimensiones. **Valor 0,2.**
- Necesidad de mano de obra, en el proceso de producción de galleta, si está bien automatizado y se dispone de la tecnología adecuada el personal necesario es mucho menor que en el resto de las alternativas. **Valor 0.6.**
- Complejidad del proceso, es un proceso complejo, por lo que puede generar bastantes problemas a la hora de elaborar productos. **Valor 0,2**

Evaluación y elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 1: Elección producto a elaborar.

	Cereales	Bombones	Galletas
Diversificación	0,6	0,8	0,8
Competitividad	0,2	0,6	0,2
Instalaciones	0,8	0,6	0,2
Mano de obra	0,6	0,6	0,6
Complejidad	0,4	0,4	0,2
Total	2,6	3	2

Tras realizar el análisis multicriterio la alternativa con mayor puntuación es la elección de producir bombones de diferentes rellenos/sabores. Los bombones son un producto muy consumido durante gran parte del año, sobre todo en las navidades y, aunque ya haya empresas que están muy consolidadas en la producción de bombones este sector es un sector abierto, donde no hay productos muy consolidados.

4.2. Aceite a emplear:

-Alternativa 1: Empleo de aceite de oliva.

-Alternativa 2: Empleo de aceite de palma.

Criterios a evaluar:

- Precio:

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Adecuación a los ingredientes de la receta:

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Calidad alimenticia del aceite:

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Impacto con el medio ambiente:

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

Alternativa 1. Aceite de girasol:

- Precio: El aceite de girasol, en el mes de septiembre el precio del Aceite de girasol es de 1.39k \$(dólares) por cada tonelada de aceite. **Valor 0.4**
- Adecuación con los ingredientes de la receta: El aceite de girasol tiene una buena adicción, pero no tan adecuada como el aceite de palma que tiene una buena adicción con los ingredientes. **Valor 0.4**
- Calidad alimenticia del aceite: El aceite contiene un menor porcentaje de grasas saturadas, pero tiene un porcentaje mucho más elevado de grasas insaturadas que el aceite de palma, es menos perjudicial debido a que tiene un menor porcentaje de sustancias cancerígenas. **Valor 0.4**
- Impacto con el medio ambiente: Actualmente el impacto es menor que el aceite de palma mundialmente, además en España hay gran cantidad de plantaciones al igual que los aceites de oliva. **Valor 0.6**

Alternativa 2 Aceite de Palma:

- Precio: El precio del aceite de palma, actualmente ha subido exponencialmente en el último año, con un precio 1.17k\$(dólares) por lo que es un precio similar al del aceite de girasol. **Valor 0.4**
- Adecuación con los diferentes ingredientes de la receta, el aceite de palma se une de manera correcta con los ingredientes empleados, pero al tener un elevado punto de fusión hay que trabajar con temperaturas más altas. **Valor 0.4**
- Calidad de la materia prima. El aceite de palma contiene un 50% de grasas saturadas, sobre todo ácido palmítico. Este aceite no es muy recomendable para una dieta saludable. **Valor 0.2**
- Impacto con el medio ambiente: El impacto del aceite de palma en el medio ambiente, tiene efectos muy negativos, desde la partida de hábitats tropicales en las zonas de plantación, contaminación de las aguas superficiales, deforestación también afecta en las emisiones de gases efecto invernadero. **Valor 0.2**

Alternativa 3. Aceite de Oliva:

- Precio: El precio actual del aceite de oliva es actualmente el más alto de todas las alternativas, 4,48 K \$(dólares), cuatriplicando el precio del aceite de palma. **Valor 0,2**

- Adecuación con los diferentes ingredientes, la adecuación del aceite de oliva es buena y aporta calidad al producto, pero la educación es algo más compleja que la del aceite de palma, debido a su densidad. **Valor 0.4**
- Calidad alimenticia: El aceite de girasol, cuyos componentes son 62% de ácidos grasos poliinsaturados, 25% de ácidos grasos monoinsaturados y 13% de ácidos grasos saturados. El aceite de girasol es rico en vitamina E y retiene algunas de las propiedades del aceite de oliva, como reducir los problemas cardiovasculares ya que cuenta con ácidos monoinsaturados, pero en una pequeña proporción. **Valor 0.6**
- Impacto que tiene la extracción. El impacto del aceite es incluso menor que el del aceite de girasol, debido a que en España hay gran cantidad de olivas y su consumo es menor que el del resto de alternativas. **Valor 0.6.**

Evaluación de las alternativas a desarrollar:

Criterio	Aceite de girasol	Aceite de Palma	Aceite de Oliva
Precio	0,4	0,4	0,2
adecuación	0,4	0,4	0,4
Calidad	0,4	0,2	0,6
Impacto amb.	0,6	0,2	0,6
	1,8	1,2	1,8

Tras realizar el análisis multicriterio, hemos decidí elegir dos opciones, debido a que el resultado es el mismo, para la producción de nuestros bombones hemos decidido utilizar el aceite de oliva, que mejorara mucho la calidad de nuestros bombones, en el caso de que queramos producir una gama de productos más premium, y también tenemos la opción de producir una gama de productos mas barata con aceite de girasol, que tiene más baja calidad, pero permite abaratar costes.

4.3. Tecnología de producción:

1. Mezclado de ingredientes:

- Alternativa 1: Mezclado de los ingredientes a la vez.
- Alternativa 2: Adición de los ingredientes por separado.

Criterios para evaluar.

- Rendimiento del proceso.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Ahorro de tiempo.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Calidad del chocolate.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Simplicidad del proceso para el trabajador.

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

Alternativa 1: Mezclado de todos los ingredientes a la vez.

- Rendimiento del proceso: El rendimiento del proceso será mayor si añadimos los ingredientes a la vez. **Valor 0.6.**
- Ahorro del tiempo. El proceso será más rápido si lo añadimos todo a la vez. **Valor 0.8.**
- Calidad del chocolate. El chocolate tendrá una calidad algo menor, pero apenas afecta al resultado final. **Valor 0.6.**
- Simplicidad del proceso para el trabajador. Como era de esperar para los operarios es mucho más simple, añadir los ingredientes todos a la vez. **Valor 0.8**

Alternativa 2: Adición de los ingredientes por separado.

- Rendimiento del proceso: El rendimiento es algo menos si añadimos los ingredientes por separado. **Valor 0.4.**
- Ahorro del tiempo: Tardamos más en añadir los ingredientes por separados. **Valor 0.4.**
- Calidad del chocolate. Obtenemos un chocolate de mejor calidad si añadimos los ingredientes en el momento preciso, obtenemos un resultado más casero. **Valor 0.8.**
- Simplicidad del proceso para el trabajador. Para el operario es más complejo, debido a que añadir el ingrediente en el momento preciso es más costoso. **Valor 0.4.**

Elección de Alternativa.

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Rendimiento	0,6	0,4
Tiempo	0,8	0,4
Calidad	0,6	0,8
Simplicidad	0,8	0,4
	2,8	2

La alternativa seleccionada es la mezcla de los ingredientes todos a la vez, la diferencia de calidad al añadirlos a por separados apenas es significativa, y es más sencillo para los operarios y ahorramos tiempo que podemos

4.4. Tamaño de la industria según producción.

- Alternativa 1: Producción pequeña, 70.000 bombones al día (Aprox. 7.000kg/día).
- Alternativa 2: Producción mediana 150.000 bombones al día (Aprox. 15.000 kg/día).
- Alternativa 3: producción grande más de 150.000 bombones diarios (más de 15.000 kg día).

Criterios a evaluar:

- Inversión inicial.

Nivel de evaluación	Puntuación
Baja	0.8
Media	0.6
Alta	0.4
Muy alta	0.2

- Salida al mercado del producto

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Ventas del producto

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

Alternativa 1: Tamaño industria pequeño.

- Inversión Inicial: En el caso de la pequeña empresa la inversión inicial necesaria será la menor de todas. **Valor 0.6.**
- Salida del producto al mercado: Al tener menor producción es más sencillo colocar todo el producto, debido a que tenemos menor cantidad. **Valor 0.6.**
- Venta del producto: El tamaño de ventas será muy reducido debido a la poca producción. **Valor 0.2.**

Alternativa 2: Tamaño industria mediano.

- Inversión Inicial: En el caso de la mediana empresa la inversión inicial necesaria la media de todas las alternativas. **Valor 0.4.**
- Salida del producto al mercado: Al tener una producción ni muy grande ni muy pequeña, sigue siendo más fácil colocar el producto en el mercado. **Valor 0.6.**
- Venta del producto: El tamaño de ventas será bueno debido a la producción establecida, al ser media será fácil de vender y generará una buena cantidad de ingresos. **Valor 0.6.**

Alternativa 3: Tamaño industria grande.

- Inversión Inicial: En el caso de industria de gran tamaño la inversión será elevada. **Valor 0.2**
- Salida del producto al mercado: La salida de mercado será difícil, debido a que tenemos que colocar gran cantidad de producto en el mercado. **Valor 0.4.**
- Venta del producto: Los ingresos por ventas será muy elevados. **Valor 0.8.**

Evaluación de la alternativa a evaluar.

Criterio	Pequeña	Mediana	Grande
Inversión	0,6	0,4	0,2
Salida producto	0,6	0,6	0,4
Ventas	0,2	0,6	0,8
	1,4	1,6	1,4

La alternativa a seleccionar es la Industria de tamaño grande, debido a que apenas hay diferencia entre los resultados y estamos dispuestos a hacer una inversión mayor.

4.5. Atemperado:

- Atemperado con precalentamiento.
- Atemperado sin precalentamiento.

Criterios para evaluar.

- Ahorro de tiempo

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Calidad final del producto

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Ahorro energético

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

Valoración de los criterios:

Alternativa 1: Atemperado con precalentamiento

- Ahorro de tiempo: Se pierde algo de tiempo en el precalentamiento, pero no es muy significativo, este tiempo puede ser empleado en la realización de otras operaciones de preparación. **Valor 0.6.**

- Calidad final del producto. La calidad del chocolate con un proceso de precalentado es excelente. **Valor 0.8**
- Ahorro de energía. Esta es la alternativa mas negativa del precalentado debido a que se pierde mucha energía en el precalentado. **Valor 0.4**

Alternativa 2: Atemperado sin precalentamiento

- Ahorro de tiempo, no se pierde nada de tiempo. **Valor 0.8**
- Calidad final del producto, la calidad final del producto no será tan buena. **Valor 0.6**
- Ahorro de energía, se ahorrará mucha energía. **Valor 0.8**

Valoración de las alternativas:

	Con precalentado	Sin Precalentado
Ahorro de tiempo	0,6	0,8
Ahorro de energía	0,4	0,8
Calidad	0,8	0,6
	1,8	2,2

Por lo tanto, tras el sumatorio de las alternativas elegimos, Atemperado sin precalentamiento debido a que la pérdida de calidad es mínima comparado con el ahorro en tiempo y en energía.

4.6. Distribución de la planta.

- Alternativa 1: Fábrica lineal
- Alternativa 2: Fábrica en U
- Alternativa 3: Fábrica en L

Criterios a evaluar.

- Ampliaciones posibles en la fábrica

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Compacidad de las instalaciones

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.8
Alto	0.6
Medio	0.4
Bajo	0.2

- Contaminación cruzada de productos

Nivel de evaluación	Puntuación
Muy alto	0.2
Alto	0.4
Medio	0.6
Bajo	0.8

Análisis de criterios en ampliaciones posibles en la fábrica

Alternativa 1: Fabrica lineal

- Ampliaciones posibles, son viables las ampliaciones tanto por la cara frontal como por la cata lateral de la nave. **Valor 0.6**
- Compacidad de la instalación, el nivel de compacidad es muy bajo debido a que todas las maquinas estarían en línea, incluida las materias primas y la salida del producto. **Valor 0.2**
- Contaminación cruzada, esta estructura respeta muy bien que no haya ningún tipo de contaminación gracias a que no hay posibilidad de flujos paralelos. **Valor 0.6**

Alternativa 2: Fabrica en L

- Ampliaciones posibles, las ampliaciones son viables por la cara frontal y por la cara lateral. **Valor 0.6**
- Compacidad de la instalación, es más compacta que la lineal, pero no tanto como en. **Valor 0.4**
- Contaminación cruzada, el riesgo de contaminación es más alto que en la fábrica lineal, pero no es elevad. **Valor 0.6**

Alternativa 3: Fabrica en U.

- Ampliaciones posibles de la fábrica, es viable por ambas caras. **Valor 0.6**
- Compacidad de la instalación es la mejor forma de compactar una instalación, presenta distancias cortas entre maquinas. **Valor 0.8**
- Riesgo de contaminación: hay cierto riesgo ya que hay flujos paralelos de productos y además hay mucha proximidad. **Valor: 0.6**

Elección de alternativas.

Por lo tanto, la elección es Fabrica en U debido a que se adapta de mejor manera a los criterios que hemos evaluado como importantes.

Anejo 2: Ficha urbanística

Alumno: Alejandro Villán Abad

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias

Situación urbanística de la parcela

Proyecto de industria de producción de bombones en Torquemada (Palencia),

- Número de parcela: 01
- Dirección: Pol. Ind., 86, 34230 Torquemada, Palencia
- Coordenadas: 42.020915, -4.320311

Autor y titulación: Alejandro Villán Abad, Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.
 Promotor, Pablo Villán Abad

Planeamiento municipal en vigor

Plan General de Ordenación Urbana
 Normas Urbanísticas Municipales
 Delimitación de Suelo Urbano
 Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Planeamiento de desarrollo y gestión

Estudio de Detalle Plan Parcial Plan Especial
 Proyecto de Actuación

Clasificación del suelo:
 Suelo urbanizable- Suelo industrial I

Uso característico

Residencial Industrial Comercial Dotacional/Servicios
 Otros

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	500 m ²	900 m ²	SI
Ocupación	60%	25%	SI
Retranqueos a fachada (m)	6m	6m	SI
Retranqueos a linderos (m)	3m	3m	SI
Edificabilidad	0,75 m ² //m ²	0.6	SI
Altura (m/nº plantas)	altura fachada 10m / 3,25m/planta	Altura fachada 8m/ 1 planta	SI
Fondo máx. planta baja (m)	Todo el fondo	Todo el fondo	SI
Pendiente de cubierta	Mínimo 25%, máximo 40%	31%	SI

Grado de urbanización

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

Observaciones

Declaración formulada por el autor (titulación) que suscribe/n bajo su responsabilidad.

En Palencia, a 05 de Julio de 2022 .

El Autor, Alejandro Villán Abad, Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Firmado:



Anejo 3: Estudio de mercado

ÍNDICE ANEJO 3

1. Objeto del estudio.....	1
2. Introducción.....	1
3. Situación del sector de chocolates en España.....	1
3.1. Consumo a nivel nacional.....	2
4. Situación a nivel internacional.....	3
4.1. Consumo de chocolate a nivel internacional.....	4
5. Situación del sector de producción de bombones.....	5

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Empresas con mayor facturación en venta de chocolates 2018.....	2
Ilustración 2. Volumen de chocolates y derivados del cacao consumido por los hogares españoles entre 2008 y 2020.	3
Ilustración 3. Los mayores exportadores e importadores de chocolate del mundo.....	4
Ilustración 4. Consumo de chocolate por persona a nivel mundial.....	4
Ilustración 5. Mayores empresas productoras de bombones a nivel nacional.	5
Ilustración 6. Canales de venta de bombones.....	6

1. Objeto del estudio.

En este anejo el objetivo es realizar el estudio de la situación actual del sector de chocolates, más en concreto el sector de los bombones tanto a nivel regional (zona donde será implantada la industria), nacional e internacional, para obtener información sobre el estado del mercado, con la finalidad de profundizar en el nicho y mejorar el grado de rentabilidad de la empresa. También se realizará un estudio de preferencias de consumo, para poder enfocar nuestra producción y optimizar la producción.

2. Introducción.

El cacao es uno de los bienes con mayor presencia en los mercados debido a su apreciado sabor y valores nutritivos. Hoy en día cabe señalar que se ha producido un cambio en el gusto del consumidor final de chocolate, incrementando la demanda de chocolate negro. Este tipo de chocolate es rico en cacao, (más puro), por lo que la demanda de cacao crece en la medida que lo hace la del chocolate negro. Otra demanda por parte del consumidor en su preocupación por la salud es la de demandar productos bajos en calorías y aquí caben productos con edulcorantes (naturales generalmente) en lugar del azúcar, los cuales serán elaborados en la industria proyectada de igual manera.

Otro tipo de elaboración para el consumidor preocupado por su salud es la utilización de tipos de grasas menos perjudiciales para la salud que la comúnmente utilizada en la industria, el aceite de palma. Usando otro tipo de aceite como el de girasol. La demanda de la pasta de cacao, principal materia prima en la industria del cacao se lleva a cabo en todo tipo de industrias tanto para tabletas, bombones, bebidas chocolatadas, etc. Las importaciones de esta materia prima son cada vez mayores ya que así se reduce el proceso productivo.

El principal centro de molienda de cacao a nivel histórico ha sido Países Bajos, que captan alrededor de un 16% del total a nivel mundial. Sin embargo, otro gran productor de productos de cacao que ha emergido en los últimos años es Estados Unidos participando tanto en la molienda, como en producción de derivados de cacao. Otros históricos importantes centros de molienda son Alemania, Suiza, Brasil, Reino Unido y Francia.

3. Situación del sector de chocolates en España.

La industria de los chocolates en España abarca un 27.6% del sector del dulce siendo así la primera contribuyente por valor de producción. La industria del chocolate en España es fuerte debido a su gran capacidad de adaptación en los últimos años, gracias a la buena reformulación de los ingredientes que se adaptan a los nuevos gustos, ampliaciones en producción para abastecer la demanda y asumiendo el gran reto de mantener la sostenibilidad. El chocolate a nivel nacional es identificado como un referente de competitividad en el mercado nacional de industria alimentaria y del dulce gracias a la calidad y sobre todo a la tradición presentes en este sector.

El 73% del dinero generado por el mercado de productos de chocolate en nuestro país son producidos por la industria nacional, solo importamos 27% de chocolates del extranjero, esto es debido en primer lugar a la presencia de la pandemia, que redujo los

movimientos internacionales haciendo así más fuertes los nacionales, también debido a esta causa el sector de la industria perdió un 9,4% de su facturación exterior en 2020.

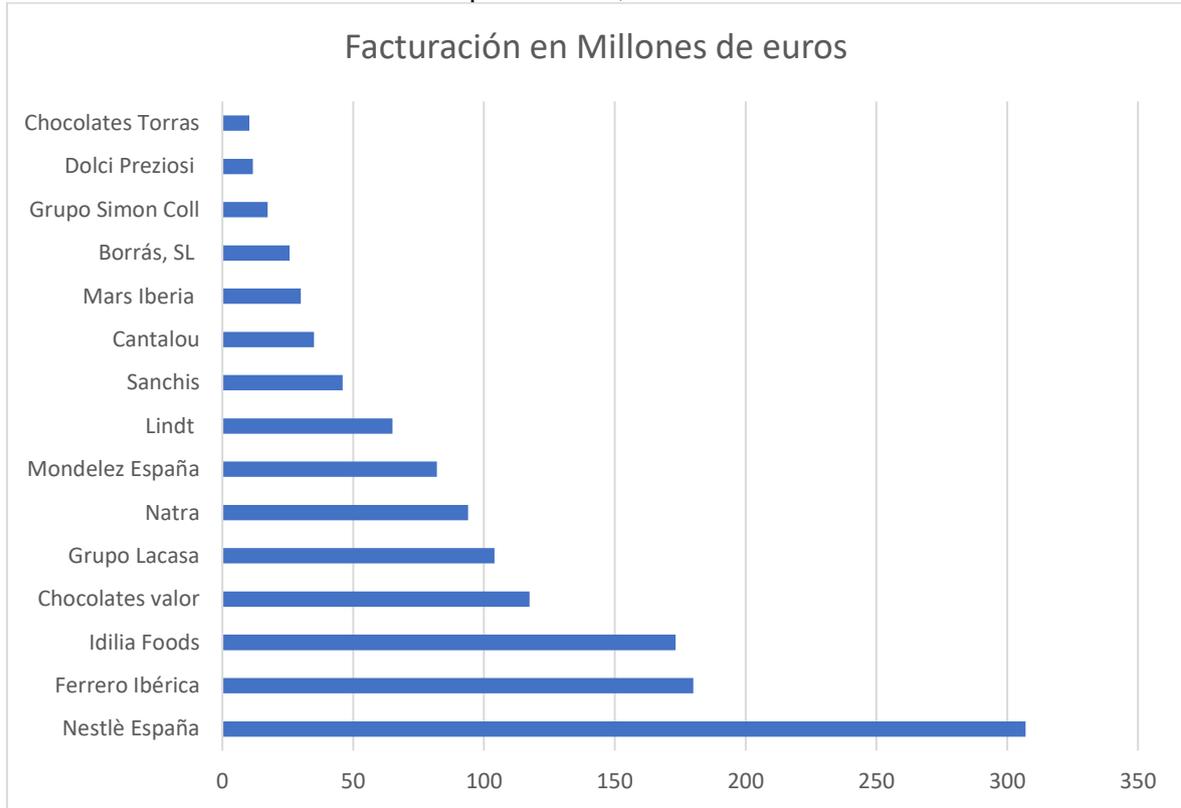


Ilustración 1. Empresas con mayor facturación en venta de chocolates 2018.

Actualmente las empresas con mayor facturación a nivel nacional son Nestlé y Ferrero con una facturación de 320 millones de euros al año.

La industria del chocolate crece cada año, tras cuatro años consecutivos el número de empleados sigue aumentando, el último año creció un 1,3%.

3.1. Consumo a nivel nacional

La incorporación de los bombones al consumo diario data de los primeros años de la década de los años 70, desde que Nestlé lanzó su gama de productos “caja roja”, este hecho marcó un antes y un después en la comercialización de los bombones, gracias a este acontecimiento los bombones dejaron de ser un artículo de regalo para convertirse en un producto del día a día.

Actualmente, una familia en España, de media, compra aproximadamente 3 cajas de bombones, con un gasto aproximado de 15 euros anuales.

El 87% de los consumidores suelen tomar entre 1 y 3 bombones cada vez que abren su caja de bombones. Los fines de semana son los días donde más consumo de bombones se producen.

Los meses donde más consumo se producen son los meses navideños, y otras fechas señaladas como san Valentín.

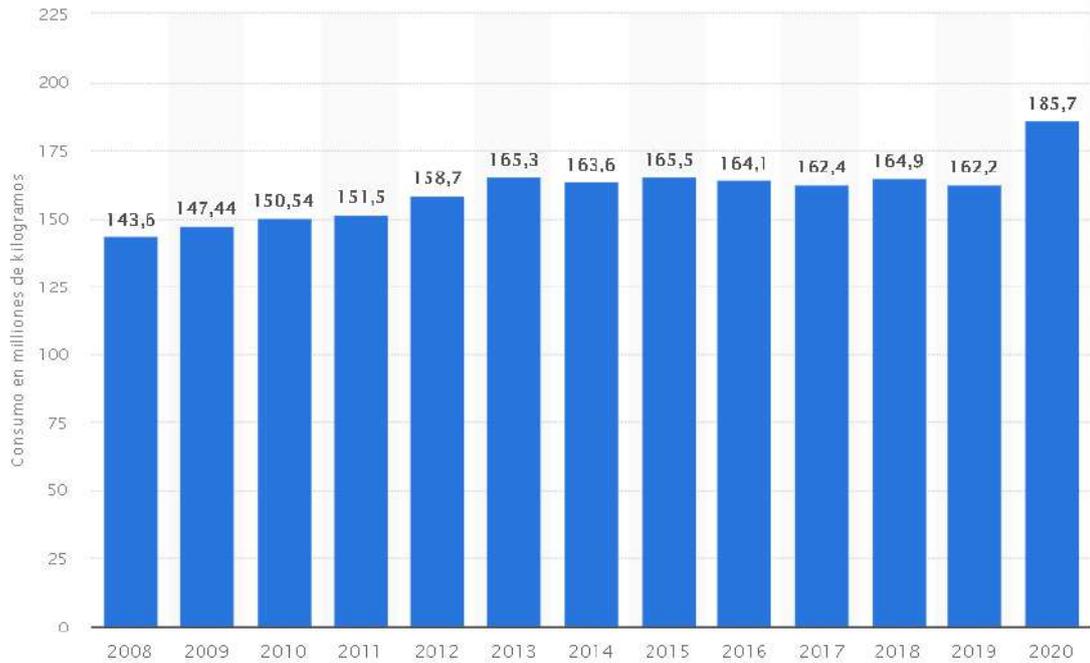


Ilustración 2. Volumen de chocolates y derivados del cacao consumido por los hogares españoles entre 2008 y 2020.

El consumo de chocolates y derivados sigue al alza, como se puede observar en la grafica la tendencia al aumento del consumo, en 2021 el consumo de chocolates se situó en torno a los 190 millones de kilogramos, aumentando su consumo en casi 4 millones, en 2020 el aumento del consumo aumento en casi 24 millones de kilogramos.

4. Situación a nivel internacional.

Gran parte de los países que lideran el comercio mundial del chocolate son los países europeos, Alemania se encuentra en el primer puesto de millones de kilogramo exportados con aproximadamente 900 M de kg en el año 2020. España también se encuentra entre los países con mayor exportación del mercado mundial, situándose en el top 10, con 117 millones de kg exportados. El único país fuera del continente europeo es Estados unidos (a nivel de exportación), en el Ranking de importadores España se encuentra en el puesto 9, el país que mas chocolate importa es Estados unidos con 640 M de kg.

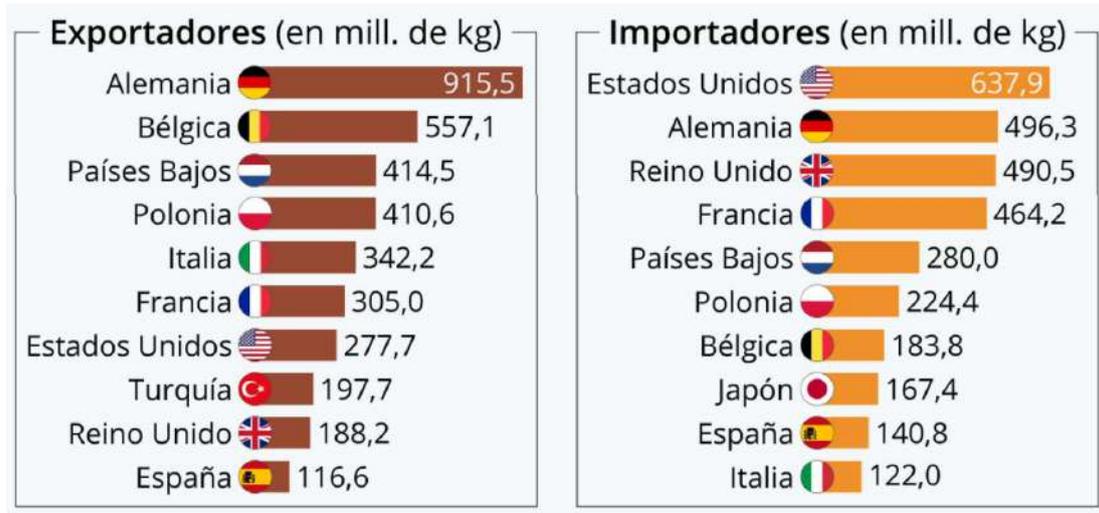


Ilustración 3. Los mayores exportadores e importadores de chocolate del mundo.

4.1. Consumo de chocolate a nivel internacional.

Al igual que en exportación e importación, Europa domina los rankings en términos de consumo, solo Europa consume un 45% del chocolate producido en todo el mundo, estados unidos en este caso se encuentra lejos del top en el ranking de consumo por persona, pero debido a su gran población consumen un 18% del chocolate producido mundialmente, el ranking de porcentaje consumido esta liderado tras estados unidos por Rusia con un 11%, Reino Unido con un 9%, Alemania con un 7%. Según las proyecciones se prevé que se consuman 8,5 millones de toneladas chocolate en todo el mundo.

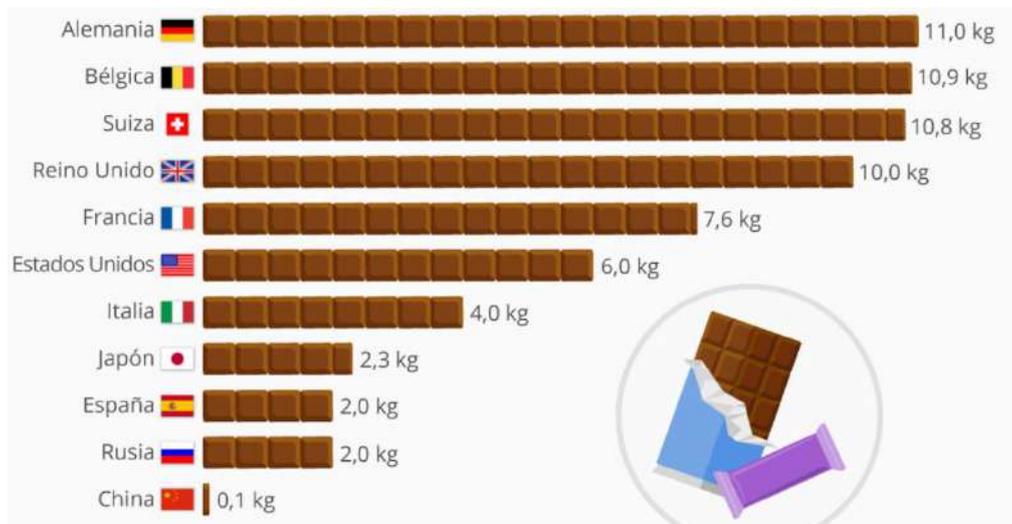


Ilustración 4. Consumo de chocolate por persona a nivel mundial.

5. Situación del sector de producción de bombones.

Los bombones en la actualidad se están convirtiendo en uno de los sectores mas fuertes en el mercado chocolatero español, obteniendo unos crecimientos por año superiores al 10% gracias a la eliminación del pensamiento de producto regalo, esto invita a que muchas de las grandes empresas productoras de chocolates y sus derivados como el turrón o las tabletas decidan adentrarse en el mercado, que ven en los bombones un gran complemento para su producción.

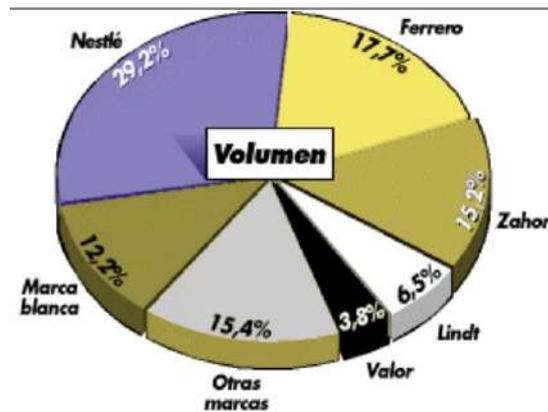


Ilustración 5. Mayores empresas productoras de bombones a nivel nacional.

A continuación, se presenta un gráfico donde aparecen los principales métodos de venta directa al consumidor de bombones, principalmente la mayoría de los clientes prefieren obtener bombones en hipermercados, un factor muy a tener en cuenta, la venta en pequeños comercios ha disminuido, un factor muy a tener en cuenta, debido a que puede cambiar el alcance productivo de la empresa.

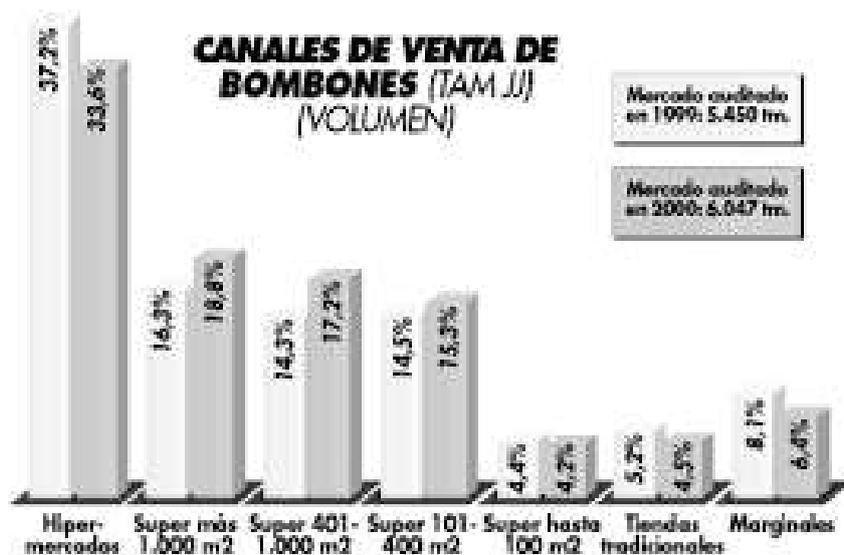


Ilustración 6. Canales de venta de bombones.

Anejo 4: Ingeniería del proceso.

ÍNDICE ANEJO 4

1. Introducción.....	1
2. Descripción del producto a elaborar.....	1
3. Diagrama de flujo.....	3
4. Proceso productivo.....	4
4.1. Recepción de materias primas:	4
4.2. Dosificación y mezcla de ingredientes.....	4
4.3. Refinado del chocolate	4
4.4. Conchado.....	5
4.5. Rellenos.....	6
4.6. Almacén de chocolate líquido y los rellenos.....	7
4.7. Atemperado.....	7
4.8. Pesado y moldeado.....	8
4.9. Desmoldado.....	9
4.10. Almacén.....	9
4.11. Envasado y empaquetado.....	9
4.12. Almacén de producto terminado.....	9
5. Recetas.....	11
6. Materias primas y material auxiliar del producto.....	12
6.1. Materias primas auxiliares.....	15
7. Calendario de producción.....	15
8. Mano de obra.....	16
9. Maquinaria.....	17
9.1. Áreas necesarias para maquinaria.....	26
10. Implementación del proceso productivo.....	27
10.1. Introducción.....	27
Determinación de espacios.....	27
10.2. Diseño de salas.....	28
10.2.1. Recepción de materias primas.....	28
10.2.2. Elaboración del producto.....	28
10.2.3. Instalaciones auxiliares.....	30
10.2.4. Aseos y vestuarios.....	31
11. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS.....	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Color de envasado.....	10
Tabla 2. Tabla de ingredientes.....	14
Tabla 3. Personal mano de obra.....	17
Tabla 4. Áreas necesarias para maquinaria.....	26
Tabla 5. Dimensiones de salas.....	33
Tabla 6. Identificación de tareas.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Partes del bombón.....	2
Ilustración 2. Diagrama Flujo del proceso.....	3
Ilustración 3. Fase seca.....	6
Ilustración 4. Fase líquida conchado.....	7
Ilustración 5. Mezcladora en seco.....	18
Ilustración 6. Refinadora de dos cilindros.....	18
Ilustración 7. Refinadora de 5 cilindros.....	19
Ilustración 8. Conchadora de doble hélice.....	19
Ilustración 9. Doble hélice en conchadora.....	20
Ilustración 10. Mezcladora.....	20
Ilustración 11. Tanque móvil.....	21
Ilustración 12. Tanque fijo.....	21
Ilustración 13. Atemperador en continuo.....	22
Ilustración 14. Pesadora.....	22
Ilustración 15. Moldeadora.....	23
Ilustración 16. Moldes.....	23
Ilustración 17. Túnel de frío vertical.....	24
Ilustración 18. Desmoldado automático.....	24
Ilustración 19. Envasadora.....	25
Ilustración 20. Máquina lava moldes.....	25
Ilustración 21. Carro de transporte de moldes.....	29

1. Introducción.

El bombón se define como una pequeña porción de chocolate, se puede consumir de un único bocado, que puede llevar en su interior una amplia gama de sabores, licores o incluso frutos secos, su nombre "BOMBOM" proviene del francés que se traduce como bueno o delicioso.

Durante los últimos años los bombones, este producto tan sabroso derivado del moldeado del chocolate, está cada vez más presente en nuestro día a día, desde que se eliminó el prejuicio que destinaba los bombones a una fecha festiva, como la navidad o san Valentín, son mucho más habituales en los cafés y en las sobremesas de los días cotidianos.



El objetivo de nuestra industria es la producción de una amplia gama de bombones con diferentes combinaciones de sabores, para ello será necesario conocer todo lo relacionado con su proceso productivo, desde la entrada de la materia hasta su empaquetado y exportación, debemos conocer las necesidades productivas y las necesidades de diseño, maquinaria, materias primas, espacios, dimensionado, tendencias de mercado... Para así lograr una industria con una producción eficiente, que entre en el mercado de manera sólida y con metas a futuro.

2. Descripción del producto a elaborar.

Se van a producir bombones de una amplia gama de rellenos, sabores, etc. Estos sabores son modificables durante la producción, según la demanda y la tendencia del mercado o el tipo de país de destino de exportación, por lo que la forma de producir será siempre la misma, pero variaran los ingredientes utilizados, principalmente presentaremos una gama básica de bombones, para poder estimar las primeras tandas de producción de la industria.

Tendremos 3 cubiertas diferentes de chocolate y diferentes rellenos que irán variando.

- Cubierta de chocolate blanco, El relleno podrá ser de fresa o de frutos del bosque.
- Cubierta de chocolate negro, el relleno será de plátano, naranja o arándanos.
- Cubierta de chocolate con leche, el relleno será de caramelo, praliné de avellana, café o dulce de leche.

Esta combinación de ocho bombones serán las recetas iniciales para tomar como referencia y poder diseñar un proceso productivo.

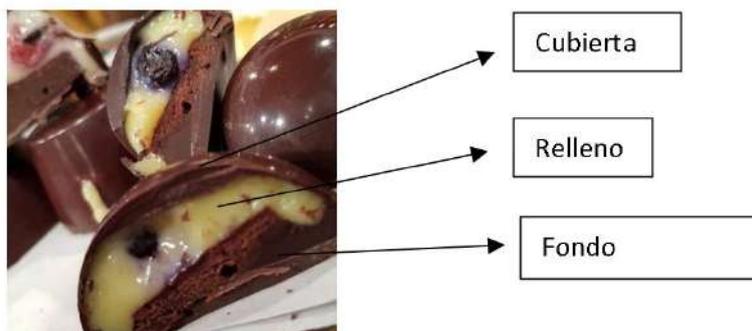


Ilustración 1. Partes del bombón.

El objetivo de producción por día es de 230000 bombones aproximadamente, cada bombón tendrá un peso inicial de 15 gramos, se fabricarán 3500 kg de bombones por día. Es decir 1750 kg bombones por turno -

3. Diagrama de flujo.

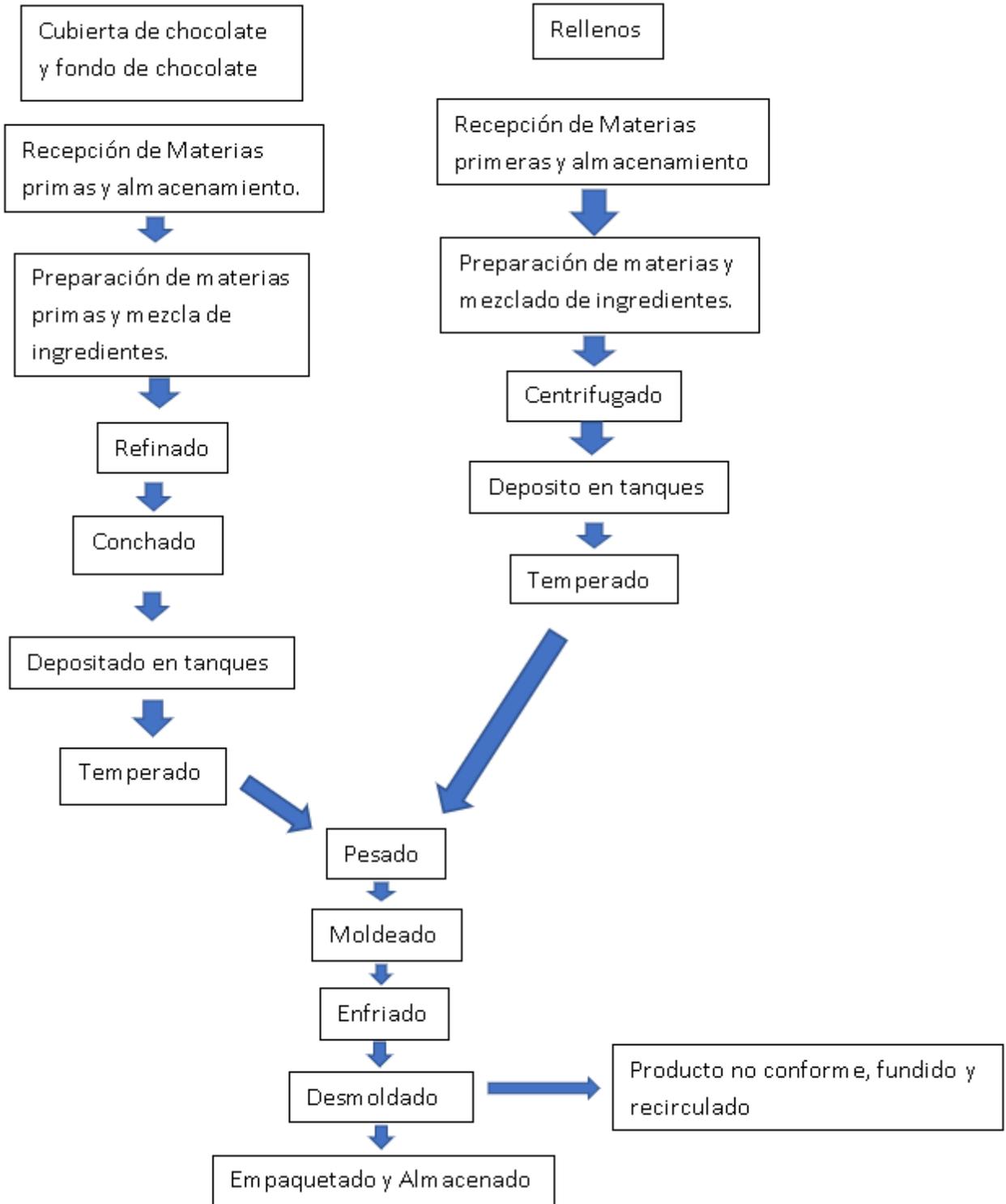


Ilustración 2. Diagrama Flujo del proceso.

4. Proceso productivo.

Definición de todas las fases productivas de la industria y su método de operación. El objetivo de producción por día es de 230000 bombones, cada bombón tendrá un peso inicial de 15 gramos, se fabricarán 3500 kg de bombones por día.

4.1. Recepción de materias primas:

La materia prima entra directamente al muelle de recepción de camiones, este muelle de recepción está directamente unido con el almacén, la materia prima será depositada directamente en el almacén, se almacenarán siguiendo el protocolo de seguridad alimentaria, protegidas correctamente a la exposición del resto de productos u otros tipos de productos que puedan contaminar el producto, el almacén deberá asegurar una temperatura máxima de 18 grados en la zona de almacenamiento de alimentos.

Para el resto de las materias primas auxiliares, como las empleadas para el envasado, se situarán de tal manera que sean accesibles a la zona final de producción, ya que serán necesarias en una zona más alejada a la zona de producción.

El encargado de calidad y de planta deberán supervisar toda esta operación para comprobar que el producto viene en perfectas condiciones, que cumple con los requisitos demandados al proveedor y que no haya que realizar más operaciones que puedan perjudicar nuestra producción.

4.2. Dosificación y mezcla de ingredientes.

Se realiza la dosificación de los ingredientes, según el proceso productivo a elaborar según el calendario de producción. Se mezclarán en una amasadora para que se produzca un buen contacto entre los ingredientes. Estas máquinas se situarán en la parte inicial de la zona de producción.

Las mezcladoras van conectadas a unas tolvas, que serán cargadas a mano, estas tolvas están automatizadas, para así dosificar correctamente la cantidad de ingrediente necesario.

Todos los ingredientes deben de estar convenientemente triturados de forma que las partículas sean lo suficientemente pequeñas para que no sean fácilmente detectables por la lengua. Para conseguir este efecto hay que recurrir a la etapa de refinado.

4.3. Refinado del chocolate

El refinado del chocolate se basa en que la masa de chocolate consiga tanto la granulometría adecuada (15-30 micras), como la consistencia seca y homogénea.

Esto se logra mediante un proceso, de dos fases de refinado

- Refinado en sistema de dos rodillos: con este sistema logramos, que las partículas grandes de nuestra masa de chocolate se hagan más pequeñas y recubrir con grasa toda la superficie, con ello lograremos la más seca y

homogénea buscada, el tamaño de las partículas al salir de este sistema será aproximadamente de 150 micras.

- Refinado en sistema de 5 rodillos, tras pasar por el sistema de dos rodillos, queremos hacer todavía más pequeñas partículas, por lo tanto, lo pasaremos directamente por el sistema de 5 rodillos. Se busca aproximadamente un tamaño de partícula de entre 15 y 30 micras, el tamaño de partícula buscado dependerá del tipo de chocolate, el sabor y la textura buscada.

4.4. Conchado

El proceso de conchado es la última fase de preparado del chocolate, ya sea chocolate con leche, blanco o negro de más pureza, es un proceso clave debido a que contribuye al desarrollo de la viscosidad, la textura final y sobre todo a la mejora del sabor.

Tras en refinado de la masa de chocolate tenemos los sólidos de cacao, estas partículas contienen todo el color y el sabor del chocolate del bombón, pero estas partículas también contienen sabores desagradables que provienen de ácidos como el ácido acético que provienen del proceso de fermentado.

El proceso de conchado consiste principalmente en someter a la masa de chocolate a esfuerzos de corte y aireación bajo ciertas condiciones de tiempo y temperatura.

Se realiza agitando el chocolate durante un periodo muy largo de tiempo en un gran depósito. Con un lento y potente movimiento de un rodillo que amasa la pasta manteniéndola a una temperatura entre 50 y 70°C para chocolate con leche y blanco y 60 y 85°C para el negro. Además, así se ventila el chocolate ya que la oxidación favorece a un mejor aroma. Cuanto mayor sea el tiempo de conchado mejor será la calidad y sabor de éste.

Es considerado uno de los pasos más importantes debido a:

Durante el conchado las partículas de sólidos que provienen del refinado (como pueden ser el cacao, leche, aditivos...) que se comportan como una fase dispersa, adquieren una forma más uniforme y se recubren con manteca de cacao (fase continua), lo cual está relacionado con la viscosidad y la fluidez, las propiedades de textura del chocolate, y la manera en la que el producto terminado se funde suavemente en boca.

El proceso de conchado promueve el desarrollo del sabor mediante diversos factores como el tiempo, la temperatura y los demás ingredientes de la receta, pero también elimina la humedad y los sabores desagradables que están altamente relacionados con el origen y características de los granos de cacao.

Fases de operación del conchado.

1. Fase seca:

La masa de chocolate se transfiere de la refinadora, generalmente en hojuelas, para calentarla, mezclarla y airearla. El principal objetivo de esta etapa es permitir la evaporación de algunos ácidos volátiles del licor de cacao y el agua que se originan de los componentes de la receta. La concentración total de ácido acético después de la etapa seca de conchado permanece aproximadamente constante pues no hay agua libre que actúe como vapor de arrastre.



Ilustración 3. Fase seca.

2. Fase de pasta:

La masa que se mezcló y fue agitada bajo esfuerzos de corte, se calentó y se desgasificó, pasa a esta segunda fase que llamamos el “paso largo”, en el que las características de sabor se desarrollan mediante reacciones químicas (reacción Maillard y degradación de Strecker) dadas por las condiciones de temperatura y tiempo del proceso, y debido a la gran volatilización del ácido acético resultante de la fermentación del cacao. Se llama “plástica” debido al cambio físico que ocurre en la masa y que convierte los copos en una pasta y la torna más líquida a medida que la manteca de cacao cubre las partículas sólidas.

El tiempo y la temperatura desarrollan un rol clave en esta etapa. La temperatura en particular se relaciona más de cerca con el tipo de chocolate que se está produciendo (amargo, con leche o blanco), mientras que el tiempo tiene que ver con factores que van más allá del tipo de chocolate, como, por ejemplo, la calidad y variedad de los granos empleados para producir el licor de cacao.

3. Fase líquida.

Esta fase es la más corta, y es cuando las propiedades de viscosidad y fluidez atraviesan los últimos ajustes con la adición de manteca de cacao y emulsionantes. Teniendo en cuenta que el tipo de tecnología es extremadamente importante en el proceso de conchado (por ejemplo: los diseños actuales de maquinaria son más eficientes en términos de energía y tiempo), por lo general durante la fase plástica los chocolates con leche se conchan a 50°C para evitar el caramelizado del producto, que ocurre por encima de esta temperatura con la formación consecuente de grumos que se percibirán como arenosos en la boca.

Por otro lado, algunos chocolates oscuros se pueden conchar hasta 90°C debido a su carga más intensa de subproductos volátiles resultantes de la fermentación. Sin embargo, el tiempo de conchado es un punto de discusión muy importante en esta etapa, porque es aquí la calidad, el tipo y el origen de los granos tienen un rol determinante.

4.5. Rellenos.

El relleno se realiza de manera muy sencilla, de manera paralela a la producción de chocolate, se mezclarán todos los ingredientes en una mezcladora, estos ingredientes son la mayoría fluidos, se añade parte del chocolate formado previamente. Tras mezclar

todos los componentes y generar una mezcla homogénea se transportan a la línea de pesado y modelado en un tanque móvil.



Ilustración 4. Fase líquida conchado.

4.6. Almacén de chocolate líquido y los rellenos.

Tras finalizar las etapas de conchado, se bombea en chocolate y los rellenos hacia los tanques de almacenado, que tendrán una temperatura controlada de 35°, se impedirá la entrada de luz y oxígeno para que el producto mantenga sus condiciones óptimas. En el caso de que el chocolate producido vaya a ser moldeado el mismo día se bombeará directamente a unos tanques portátiles para su directa producción.

4.7. Atemperado

Tras el proceso de conchado, se debe realizar el proceso de atemperado antes de ser moldeado, para ello se debe introducir en un gran tanque, donde el chocolate mientras es removido por una hélice automática es cuidadosamente enfriado, permanece en estado líquido.

Esta etapa es una de las etapas más importante en la producción del chocolate junto con la etapa de conchado, debido a que estas influyen en gran medida en la calidad de los chocolates. Este proceso de atemperado da la característica textura que nos produce el chocolate y el sonido típico a la hora de morder.

El proceso es algo complejo debido a que debemos tener en cuenta que el cacao contiene una amplia variedad de sustancias grasas con diferentes tipos de fusión y solidificación, por lo que si el enfriamiento es demasiado es demasiado lento, determinadas sustancias permanecerán líquidas y se separarán de la masa, depositándose en forma de capa en la superficie de chocolate cuando el chocolate se solidifica. El proceso de atemperado provoca un rápido enfriamiento de la masa y hace que las sustancias se distribuyan de manera más uniformes las diferentes sustancias grasas.

La manteca de cacao es polimórfica, además contiene más de 5000 cristales diferente, de los cuales solo dos tipos de forma V y BETA poseen las propiedades de fusión necesarias, para asegurarnos que solo los cristales beta sean se formen durante la producción del producto final, la masa de chocolate requiere ser atemperada antes de que solidifique.

Debemos asegurar que el punto de fusión en nuestros chocolates se de en torno a los 35°, para así asegurarnos de que a la hora de ser consumido nuestros chocolates se derritan en la boca. Si el punto de fusión es muy alto el tacto en boca será desagradable y con tacto a cera, pero si el punto de fusión es muy bajo el producto puede verse afectado previo al consumo, ya sea en el almacén o en el propio envoltorio incluso en la mano del consumidor. Este fenómeno es debido a que las grasas se derriten en un rango de temperaturas determinado y por lo tanto todo chocolate que se presente por debajo de este punto de fusión tendrá una textura sólida.

El atemperado se lleva a cabo en un proceso continuo, diferenciado en 4 etapas.

1. **Primera etapa:** Esta etapa se basa en calentar el chocolate hasta una temperatura de 41°, así aseguramos que esté libre de cristales.
2. **Segunda etapa:** En esta fase enfriaremos suavemente el chocolate caliente con el fin de iniciar las primeras formaciones de cristales.
3. **Tercera etapa:** tiene el propósito de mantener solamente las formas de cristales beta (deseadas en el chocolate), para ello el chocolate es calentado nuevamente hasta llegar a una temperatura intermedia entre los puntos de fusión de las dos formas de los cristales, esto implica llegar a temperaturas de 31-32 °C para chocolates con leche y 32-33 °C para el chocolate negro. El chocolate con leche es atemperado a menores temperaturas debido a que la grasa de la leche inhibe la formación de los núcleos de los cristales. El tiempo de atemperado también es importante debido a que los núcleos de formación de los cristales necesitan un tiempo determinado para crecer en tamaño y madurar. Es por esto por lo que el chocolate debe de pasar por un tiempo de “residencia” antes de ser usado en la planta de moldeado. El período de tiempo requerido variará dependiendo de la intención de uso del chocolate.
4. **Cuarta etapa:** finalmente, el chocolate temperado necesita ser enfriado nuevamente bajo las condiciones apropiadas para promover el crecimiento preferencial de los cristales estables. La mejor temperatura para esta etapa son los 13-15 °C. Así mismo es recomendable una velocidad de aire moderada dentro del túnel de enfriamiento con el fin de remover el calor de cristalización. La temperatura deberá incrementarse gradualmente a lo largo de este túnel, hasta alcanzar finalmente un valor similar al de la temperatura ambiente.

4.8. Pesado y moldeado.

Tras la producción de los rellenos y la cubierta del bombón se transportan, los rellenos mediante unos tanques móviles y los rellenos directamente del almacenado a unos dosificadores/inyectores con pesadora incluida.

Estos inyectores dosifican el chocolate en los moldes, cada dosificador esta programado para verter la cantidad adecuada.

A la hora de realizar el pesado y moldeado tenemos 3 etapas.

1. **Etapa rellena de la cubierta.** En esta primera etapa de esta gran cadena se rellena la cubierta en el molde (Parte superior del bombón es decir la parte más estética). El dosificador vierte la cantidad adecuada sobre la forma del molde para formar una capa de aproximadamente 1/2 milímetros de espesor, los moldes son dados de la vuelta para eliminar el restante de chocolate. Esta película de deja enfriar hasta que quede sólida.
2. **Etapa de inyección del relleno.** Se pesa e inyecta el relleno, se llena hasta dejar aproximadamente 2 mm sin rellenar del molde, se somete a los moldes a

vibración para que el relleno quede bien repartido, después se deja enfriar el relleno hasta que solidifique.

3. **Etapa de cerrado de cubierta.** Una vez enfriado añadimos la última capa de chocolate de cobertura para finalmente volver a enfriar el bombón completo en el molde.

Este proceso es largo, debido a los tiempos de enfriado que deben pasar todos los moldes.

4.9. Desmoldado.

Una vez solidificados los bombones se desmoldarán en la máquina desmoldeadora, que es una especie de martillo que golpea el molde por la parte trasera para despegar el bombón. El bombón cae sobre una cinta y el molde vuelve al proceso de relleno.

4.10. Almacén.

Tras el desmoldado, los bombones son colocados en láminas de policarbonato, y cerrado con plástico protector, será almacenado en las zonas de frío del almacén, para su empaquetado. El producto será almacenado a 18°.

4.11. Envasado y empaquetado.

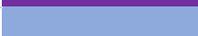
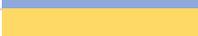
Según la demanda, los bombones se envasan en una máquina, cada uno con su respectiva vitola de diferente color, después de ser envasado, los operarios formarán las cajas con los bombones que se cerrarán con una cubierta de plástico y posteriormente varias cajas irán en cajas más grandes y formaremos pallets.

Los bombones serán envueltos por unidades con un envase propio con su respectivo papel y vitola, que indicara las especificaciones de este, principalmente el sabor, con un color que permita su identificación.

4.12. Almacén de producto terminado.

Tras el envasado, todos los paquetes se colocarán en pales y serán paletizados. Se almacenarán a una temperatura controlada de 18°, el producto esperará en el almacén hasta su salida en el muelle.

Color de la vitola.

Tipo de bombón	Color envase
Bombón con cubierta de chocolate blanco y relleno de fresa.	
Bombón con cubierta de chocolate blanco relleno con frutos del bosque.	
Bombón con cubierta chocolate negro relleno de arándanos.	
Bombón de chocolate negro relleno de praliné sabor naranja.	
Bombón de chocolate con leche con relleno de praliné.	
Bombón de chocolate con leche con relleno de caramelo.	

Estos bombones irán empaquetados en cajas cuadradas una vez han sido envueltos individualmente, las cajas serán de diferentes tamaños que variarán, tendremos packs de 12, 16 y 24 bombones, tras ser envueltos en cajas, se colocarán en pallets y se protegerán para su expedición.

El etiquetado se realizará según el Reglamento 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo constará con las siguientes obligaciones:

Obligaciones de etiquetado:

- **Denominación de venta del producto:** Legalmente (Real Decreto 1334/1999*), la denominación de venta de un producto alimenticio es la denominación prevista para este producto en la normativa europea si la hay, o la española, o, si no las hubiera, el nombre consagrado por el uso, o por una descripción del producto alimenticio y de su utilización, si fuese necesario, lo suficientemente precisa para permitir al comprador conocer su naturaleza real y distinguirlo de los productos con los que pudiese confundirse.
- **La cantidad de determinados ingredientes** o categoría de los ingredientes que formen parte de la lista, dibujos o letras en el envase (no será necesario en algunos casos concretos).
- **La cantidad neta**, para productos envasados.
- **La fecha de caducidad de un alimento** es la fecha impresa en el mismo que indica el plazo de tiempo determinado por ley en que ha de consumirse con las máximas condiciones de seguridad e higiene. Pasado ese plazo no es “recomendable” consumir dicho alimento, aunque hacerlo pueda (o no) perjudicar nuestra salud.
- **Conservación de los alimentos y métodos de conservación.**
- El **modo de empleo**, cuando su indicación sea necesaria para hacer un uso adecuado del producto alimenticio.
- **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.

Tabla 1. Color de envasado.

- **Numero de lote.** En materia de alimentación, legalmente* un lote es el conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas.
- **El lugar de origen o procedencia:** si proceden de la UE se deberá indicar el lugar de origen o procedencia sólo cuando su omisión pudiera inducir a error al consumidor sobre su origen o procedencia. Los productos originarios de países no UE deberán indicar el lugar de origen o procedencia, sin perjuicio de lo

dispuesto en los Tratados o Convenios internacionales sobre la materia que resulten de aplicación en España.

- **Alérgenos:** Será obligatorio informar a los consumidores que sufren intolerancias y alergias. Las sustancias que sean posibles alérgenos se destacarán mediante subrayado o en negrita. Tienen que destacarse claramente para que los consumidores lo vean de forma fácil. En el caso de los bombones los alérgenos serán trazas de frutos de cáscara, leche.
- **Información nutricional** La información nutricional obligatoria debe incluir, por este orden: valor energético primer lugar en kilojulios (kJ), seguido por el valor en kilocalorías (kcal), la cantidad de nutrientes en gramos (g) y cantidades de grasas, grasas saturadas, hidratos de carbono, azúcares, proteínas y sal. También puede completarse con la indicación de la cantidad de una o varias de las siguientes sustancias: grasas monoinsaturadas, grasas poliinsaturadas, polialcoholes, almidón, fibra alimentaria, vitaminas y minerales (presentes en cantidades significativas). El valor energético y la cantidad de nutrientes se expresarán por 100 g o 100 ml.

5. Recetas.

A continuación, se presentan los ingredientes necesarios para el preparado de los diferentes tipos de bombones.

Bombón con cubierta de chocolate blanco y relleno de fresa.

Azúcar, aceites vegetales, manteca de cacao, grasa láctea anhidra, lactosa, leche en polvo, emulgente, aroma natural. Puede contener avellanas, almendras, nata en polvo (1,1%), fresa en polvo (0,4%), colorante (rojo de remolacha betanina), aromas, Fracción de chocolate con leche contiene cacao: 29% mínimo.

Puede contener avellanas, almendras.

Bombón con cubierta de chocolate blanco relleno con frutos del bosque.

Azúcar, pasta de frutos del bosque (azúcar, jarabe de glucosa-fructosa, agua, mora, frambuesa, grosella, fresa, almidón de maíz modificado, gelificante, productos alimenticios colorantes, correctores de acidez, aroma, colorante (caramelo amónico), manteca de cacao, leche en polvo, grasas y aceites vegetales (coco, girasol y oliva), suero de leche en polvo, leche desnatada en polvo, frutas del bosque en polvo (frutas (fresa, arándano, frambuesa, saúco, grosella negra, remolacha), maltodextrina (maíz), sacarosa, glucosa, acidulante (ácido cítrico), mantequilla, emulgente (lecitina de soja), aromas. Puede contener frutos de cáscara.

Bombón con cubierta chocolate negro relleno de arándanos.

Preparado de frutas (34%) (puré de manzana concentrado, jarabe de glucosa y fructosa, puré de frambuesa (8%), azúcar, puré de arándano rojo (5%), fibras de cítricos, aceite vegetal de girasol, gelificante (pectinas), acidulante (ácido cítrico, ácido málico), aromas naturales), azúcar, pasta de cacao, manteca de cacao, grasa láctea anhidra, agente de recubrimiento (goma arábiga, goma laca), emulgente (lecitina de soja), aroma.

Bombón de chocolate negro relleno de praliné sabor naranja.

Azúcar, aceites vegetales (coco, girasol y oliva), pasta de cacao, manteca de cacao, suero de leche en polvo, cacao desgrasado en polvo, leche en polvo, pasta de avellana (0,7%), leche desnatada en polvo, emulgente (lecitina de soja), aromas de naranja y vainilla. Puede contener otros frutos de cáscara.

Bombón de chocolate con leche con relleno de praliné sabor café.

Azúcar, aceite vegetal, masa de cacao, manteca de cacao, mantequilla puramente grasa, leche entera en polvo, leche azúcar, leche desnatada en polvo, café (1%), emulsionante: Lecitina de Soja, cebada de malta Extracto, aromas, vainilla. Puede contener trazas de avellanas y Almendras.

Bombón de chocolate con leche con relleno de caramelo.

Azúcar, grasas y aceites vegetales (coco, girasol y oliva), pasta de cacao, manteca de cacao, suero de leche en polvo, cacao desgrasado en polvo, leche en polvo, pasta de avellana (0,7%), leche desnatada en polvo, emulgente (lecitina de soja), aromas de caramelo y vainillina. Puede contener otros frutos de cáscara.

Bombón de chocolate con leche con relleno de avellana.

Azúcar, aceite vegetal (coco y oliva), manteca de cacao, pasta de cacao, leche en polvo, avellanas (4,2%), leche desnatada en polvo, lactosa, grasa láctea anhidra, emulgente (lecitina de soja), extracto de malta de cebada, aromas, Puede contener otros frutos de cáscara, Fracción de chocolate con leche contiene cacao: 31% mínimo.

Puede contener trazas de avellanas.

Bombón de chocolate con leche con relleno de dulce de leche.

Azúcar, aceites vegetales (coco y oliva), manteca de cacao, leche en polvo, pasta de cacao, leche desnatada en polvo, lactosa, grasa láctea anhidra, emulgente (lecitina de soja), aromas naturales, caramelo en polvo (suero lácteo, mantequilla, maltodextrina, azúcar, leche desnatada, aroma natural), extracto de malta de cebada, aroma. Puede contener avellanas y otros frutos de cáscara. Fracción de chocolate con leche contiene Cacao: 32% mínimo.

6. Materias primas y material auxiliar del producto.

- **Azúcar:** Azúcar de remolacha azucarera o caña de azúcar. Se usará en el todo el bombón que vamos a producir. Se almacenará en silos.
- **Pasta de cacao:** La pasta de cacao es el producto resultante del tostado, la molienda y el refinado del cacao en grano tras haberlo limpiado, secado y descascarillado. Se empleará en estado fluido.
- **Cacao en polvo:** El 'cacao en polvo es la parte del cacao desprovista de su manteca y elaborado por medio de la reducción de la manteca mediante el uso de prensas hidráulicas y disolventes alimentarios especiales, que suelen ser álcalis, hasta lograr una textura pulverulenta.
- **Azúcar:** Azúcar de remolacha azucarera o caña de azúcar. Se usará en el todo el bombón que vamos a producir. Se almacenará en silos.

- **Manteca de cacao:** La manteca de cacao, es la grasa natural comestible procedente del haba del cacao, extraída durante el proceso de fabricación del chocolate y que se separa de la masa de cacao mediante presión. Se utiliza en muchas ocasiones para sustituir los aceites de palma.
- **Leche entera en polvo:** Se obtiene mediante la deshidratación de leche pasteurizada. Se recepción en sacos de 20 kg en pallets de 10 unidades.
- **Aceite de girasol:** Se extrae del prensado de las semillas de girasol. Se recepcionará en bidones y almacenará a 18°C.
- **Aceite de oliva:** Se extrae del prensado de olivas. Se va a recibir en bidones y almacenará a 18°C.
- **Aceite de coco.** Se extrae del prensado del coco. Se almacena en bidones a 18°.
- **Suero de leche en polvo:** Fracción líquido obtenida durante la coagulación de la leche en la fabricación del queso. El suero contiene proteína y grasa. Se elimina el 94% de agua que contiene para obtener el suero en polvo. Se almacenarán en sacos de 20kg formando pallets de 10 unidades.
- **Mantequilla:** Es una emulsión más o menos sólida considerada apta para consumo humano, producto del batido, amasado y lavado de grasas lácteas y agua, con o sin maduración biológica producida por bacterias lácticas específicas.
- **Almendras:** Almendras en sacos de 30 kg, en pallets de 10 unidades.
- **Lectina de soja:**
- **Aroma de vainilla:** Se recibirá en bidones de 50l en pallets de 4, con dispensador.
- **Fresa en polvo y aromas de fresa**
- **Aroma de arándanos:** Se recibirá en bidones de 50l en pallets de 4, con dispensador.
- **Aroma de dulce de leche:** Se recibirá en bidones de 50l en pallets de 4, con dispensador.
- **Aroma de Naranja:** Se recibirá en bidones de 50l en pallets de 4, con dispensador.
- **Aroma de caramelo:** Se recibirá en bidones de 50l en pallets de 4, con dispensador.
- **Frutas deshidratadas del bosque.**
- **Avellanas en polvo.**
- **Café en polvo y Aromas de café:** semillas de café tostado y pulverizado. Llegará en sacos de 25kg y en pallets de 200kg.
- **Ácido cítrico:** lo utilizaremos como acidulante en la pasta de frutos rojos y que llegará en bidones de 10 litros
- **Dextrosa:** Es un compuesto a partes iguales de fructosa y glucosa muy utilizado en la industria alimentaria. Se almacenarán en sacos de 20kg formando pallets de 10 Uds.

- **Gelificante:** Utilizaremos uno vegetal, la pectina. Se almacenarán en sacos de 20kg formando pallets de 10 unidades.

Tabla 2. Tabla de ingredientes

Ingredientes	kg/semana	kg/mes	kg/año
Pasta de cacao	5424,38624	27121,9312	325463,174
Cacao en polvo	208,96512	1044,8256	12537,9072
Azúcar	2873,2704	14366,352	172396,224
Manteca de cacao	2612,064	13060,32	156723,84
Leche entera en polvo	1932,92736	9664,6368	115975,642
Aceite de Girasol	748,79168	3743,9584	44927,5008
Aceite de oliva	87,0688	435,344	5224,128
Suero de leche en polvo	17,41376	87,0688	1044,8256
Mantequilla	407,481984	2037,40992	24448,919
Almendras	329,120064	1645,60032	19747,2038
Lectina de soja	17,41376	87,0688	1044,8256
Aroma de vainilla	17,41376	87,0688	1044,8256
Fresa en polvo	75,314512	376,57256	4518,87072
Aroma de arándanos	74,879168	374,39584	4492,75008
Aroma de naranja	13,06032	65,3016	783,6192
Aroma de plátano	13,06032	65,3016	783,6192
Aroma de vainilla	13,06032	65,3016	783,6192
Caramelo	13,06032	65,3016	783,6192
Café y aroma de café	13,06032	65,3016	783,6192
Avellanas	13,06032	65,3016	783,6192

Aceite vegetal de coco	348,2752	1741,376	20896,512
Ácido cítrico	2,0896512	10,448256	125,379072
Dextrosa	43,8826752	219,413376	2632,96051
Gelificante	2,0896512	10,448256	125,379072
	15301,2097	76506,0485	918072,582

6.1. Materias primas auxiliares.

- **Envases de cartón:** Envases de cartón, los envases de cartón vendrán en grandes cajas, cajas envase vendrán sin montar, con dos tipos diferentes de cajas en su interior, una cuadrada de 15cm x 15cm y otra rectangular más grande de 30 cm x 15 cm, las cajas cuadradas tendrán 9 bombones y las grandes rectangulares 20.
- **Vitolas:** Son los envoltorios de bombón, tendremos 7 colores diferentes uno para cada tipo de bombón (en el caso de nuevos bombones en nuestra producción, se añaden nuevos)
- **Envases de plástico:** Envase de plástico, de termosellado, se reciben en bovinas, que se colocaran en el almacén correctamente protegidos.
- **Fondo plástico:** Fondos plásticos, de tamaño igual al de la caja y con la misma cantidad de huecos por bombón.
- **Expositor de cajas bombón:** Caja de cartón, tipo expositor, 1 metros de altura y anchura 50cmx50cm.

7. Calendario de producción.

La jornada laboral será de lunes a viernes con opciones de ampliación a sábados, siempre que la demanda sea mayor y se necesite mayor producción para poder llegar a cumplir con los pedidos.

La jornada de producción se dividirá en tres turnos, el de mañana tarde y noche.

- Turno de mañana: horario, de 6h a 14h.
- Turno de tarde: horario de 14h a 22h.
- Turno de noche: horario de 22h a 6h.

*El turno de noche solo será de mantenimiento y producción de chocolate, no se producirán los bombones ni envases.

Todos los turnos contarán con un descanso de 20 minutos tras las primeras horas de trabajo.

Para el calendario de producción la prioridad principal es la producción de bombones con la misma cubierta los mismos días, así no tenemos la necesidad de estar cambiando los moldes constantemente, lo cual nos hace perder gran cantidad de tiempo.

- Lunes: Produciremos los 3 tipos de bombones con chocolate con leche.

- **Martes:** Producción de los 2 tipos de bombón de chocolate blanco.
- **Miércoles:** Producción de los 3 tipos de bombón de chocolate negro.
- **Jueves:** Continuamos con la producción de bombón de chocolate negro, y a mitad de turno cambiamos los moldes y continuamos con los bombones de chocolate con leche.
- **Viernes:** Producción de bombones de chocolate con leche y resto de la producción que no se haya cumplido durante la semana.

La selección del relleno en estos casos se priorizará según la demanda y el tipo de estuche que deseamos envasar, dependiendo del estuche pueden variar la distribución de rellenos.

8. Mano de obra.

- **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 los mandos intermedios de la industria. Nuestra empresa dispondrá de 1 director gerente.
- **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. Nuestra industria dispondrá de 2 encargados, uno para cada turno.
- **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. Dispondremos de 1 carretillero encargado de almacenar los productos y de acercar materias primas a los operarios de envasado.
- **Director/a comercial y de marketing:** Se encarga de la dirección de todos los asuntos relacionados con ventas, suministros, logística y marketing. Dispondremos de 1 directo comercial, encargado de dar visibilidad a la marca.
- **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. Dispondremos de 2 encargados del mantenimiento de la maquinaria uno para cada turno.

- **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. Dispondremos de 2 técnicos de laboratorio, uno para cada turno.
- **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. Dispondremos de 2 operarios en la zona de producción de la cubierta y del relleno, 2 en la zona de moldeo y desmoldado, 1 en la zona de salida colocando los bombones que salen en bandejas y 1 en la máquina de envasado y otros 2 en empaquetado y paletizado (En un solo turno). Por lo tanto, necesitaremos 16 operarios para los dos turnos.
- **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

Tabla 3, Personal mano de obra

Personal	Director gerente	Encargado	Carretillero	Director comercial	Mantenimiento	Técnico de laboratorio/ calidad	Operarios de producción
Número	1	3	2	1	2	2	30

9. Maquinaria.

A continuación, se presentan las maquinas, desde las zonas de producción caliente hasta el envasado.

- **Proceso de mezclado.:**
Maquina utilizada al principio del proceso donde mezclamos todos los ingredientes para el proceso productivo. Se necesitará una máquina de capacidad de 1250kg/h cuya potencia será de 850kW y cuyas dimensiones serán de 1.5x1.3x1.8m



Ilustración 5. Mezcladora en seco

- **Proceso de refinado:** Para el proceso de refinado necesitamos.
 - **Refinadora de dos cilindros.**
 Para la primera fase del refinado necesitaremos un refinador de dos cilindros, donde buscamos que nuestro chocolate tenga una granulometría máxima de 150. Nuestra maquina deberá cumplir con los requisitos de producción, Para ello elegimos una maquina cuyo máximo capaz de refinar sea de 1000kg/h con un tamaño granulométrico de salida de 150-100 micras y una dimensión de 1 ancho x1 largo x1,8 m alto de tamaño.



Ilustración 6. Refinadora de dos cilindros

- **Refinadora de 5 cilindros.**
 En la segunda fase del refinado necesitaremos un refinador de cinco cilindros para lograr la granulometría deseada de entre en 15 y 50 micras. Para ello elegimos una maqui cuyo máximo capaz de refinar sean 1000kg/h. Una potencia de 2 kW y dimensiones de 1 anch x 1.5 larg x1.8 alt.



Ilustración 7. Refinadora de 5 cilindros

- **Proceso de conchado.**

Para el proceso de conchado, la maquinaria necesaria será una concha industrial de doble hélice.

Con una capacidad de 300 kg, una potencia de 4 kW y unas dimensiones de 2 largo x1.5 ancho x 2 alto.



Ilustración 8. Conchadora de doble hélice.



Ilustración 9. Doble hélice en conchadora.

- **Producción de rellenos.**

Para la producción de rellenos necesitaremos una mezcladora, de mezclado de fluido.

- Mezcladora. Se elegirá la mezcladora en la que se harán los rellenos de algunos bombones. Se buscarán en el mercado un tipo de mezcladora que sirva para la mezcla de productos alimentarios. Se elegirá un tamaño bastante grande para poder producir de una vez todo el relleno y después o bien almacenarlo o usarlo directamente. Las características son de una capacidad de 250kg/h una potencia de 0.75 kW y unas dimensiones de 1,5m larg 1 ancho 1,5 alto. 3 unidades.



Ilustración 10. Mezcladora.

- **Almacenamiento y transporte del chocolate.**

Para el transporte del chocolate en el caso de que se desee moldear sin almacenar o para el transporte del relleno hasta la pesadora utilizaremos tanques móviles, y para el almacenamiento directo usaremos tanques fijos que irán conectados por tuberías a la zona de producción y contactados a la zona de pesado.

- **Tanque móvil.** Dispondremos de 5 tanques móviles con hélice incluida para el mezclado. Con una capacidad de 750kg y unas dimensiones de 0.7x0.7x1.8m



Ilustración 11. Tanque móvil

- **Tanque fijo.** Dispondremos de 8 tanques fijos. Los tanques fijos serán de 1000 kg de capacidad, con unas dimensiones de 0.85x0.75x2.4m.



Ilustración 12. Tanque fijo.

- **Proceso de temperado.** Para el proceso de atemperado vamos a necesitar 3 atemperadores de chocolate, para la elección elegiremos una atemperadora en continuo de chocolate. Con unas características de potencia necesaria: 1,6 Kw capacidad del depósito: 100 Kg, producción horaria de: 90 Kg, unidad de refrigeración: 1100 refrigeración / h y dimensiones: Alt. 1470 Long. 490, Anch. 1000 mm.

- Atemperador en continuo.



Ilustración 13. Atemperador en continuo.

- **Proceso de pesado y moldeado.**

Para el proceso de pesado y moldeado necesitaremos.

- Pesadora. La pesadora va directamente cargada por una bomba que introduce el chocolate en ella.



Ilustración 14. Pesadora.

- **Moldeadora.**

- La moderadora se encarga de dosificar el chocolate en el molde, vamos a necesitar 2 líneas de moldeo. Se elige este modelo para la producción de bombones y adaptable a una posible ampliación. En nuestro caso dispondremos de 3 moldeadores por línea, uno para la tapa, otro para el relleno y otra para la cubierta. Con unas características Potencia requerida 1,5 Kw , tasa de producción por hora: 250-300 moldes, tamaño del molde: 275 x 175 mm, dimensiones: Alt. 1500, Lon. 2300, Anch. 950 mm..



Ilustración 15. Moldeadora.

- **Moldes.** Para la dosificación en el molde, necesitamos también el molde, dispondremos de moldes de diferentes formas para poder cambiar el diseño. Cada molde posee una cantidad de 35 bombones.
 - Formas del bombón a producir.



Ilustración 16. Moldes.

- **Túnel de frío vertical.** Tras la dosificación del chocolate en el molde se necesitan enfriar los moldes, en las dos primeras moldeadoras se enfriará para que, al colocar la siguiente capa de chocolate, las capas no se mezclen. En la última fase el enfriado se realizará para desmoldar el bombón y no quede pegado en el molde. Por lo tanto, necesitaremos 3 enfriadores por la línea de producción.



Ilustración 17. Túnel de frío vertical.

- Desmoldado de moldes. Tras recibir el molde con los bombones rellenos con el bombón ya conformado, llega el desmoldado, donde un martillo golpea el molde y lo reconduce al principio del proceso de moldeo. Potencia instalada: 1,5 Kw – 16 A – 3 poli. Con una capacidad de molde de 4 por minuto. Medidas: h. 1330, l.1650, p. 1100 mm.



Ilustración 18. Desmoldado automático.

- Para el proceso de envasado necesitaremos.
 - 1 envasadoras, dispondremos de dos unidades, eligiendo dos de carga automática. Con una capacidad de envolver 600 bombones a la hora, con una potencia de 1 kW y unas dimensiones de 2x2.5x2m.

La segunda envasadora será para el empaquetado del producto en la caja.



Ilustración 19. Envasadora.

- Lavado de molde: Para los moldes ya utilizados, cuando se cambie el tipo de producción, necesitaremos una lava moldes.

Se elige una maquina lava moldes, escogiendo el tipo completo el cual incluye: lavado y secado. Tiene una potencia de 2.25 kW y unas dimensiones de 3.2 larg x 0.8 anch x 1.6m alto.



Ilustración 20. Maquina lava moldes.

9.1. Áreas necesarias para maquinaria.

Tabla 4. Áreas necesarias para maquinaria.

Máquina	Superficie estática m2	Superficie de gravitación m2	Superficie de evolución m2	Superficie total
Mezcladora	1,95	3,9	0,8775	6,7275
Refinadora de dos cilindros	1,56	1,56	0,468	3,588
Refinadora de 5 cilindros	1,5	3	0,675	5,175
Proceso de conchado	3	9	1,8	13,8
Producción de rellenos	4,5	13,5	2,7	20,7
Tanques móviles 4 Uds.	2,45	7,35	1,47	11,27
Tanque fijo 8 Uds.	5,1	5,1	1,53	11,73
Atemperadora	0,5	0,5	0,15	1,15
Moldeadora 1	2,185	4,37	0,98325	7,53825
Túnel de enfriado 1	1,815	3,63	0,81675	6,26175
Túnel de enfriado 2	1,815	3,63	0,81675	6,26175
Túnel de enfriado 3	1,815	3,63	0,81675	6,26175
Túnel de enfriado 4	1,815	3,63	0,81675	6,26175
Túnel de enfriado 5	1,815	3,63	0,81675	6,26175
Túnel de enfriado 6	1,815	3,63	0,81675	6,26175
Cinta transportadora 8 Uds.	3	6	1,35	10,35
Modeladora 2	2,185	4,37	0,98325	7,53825
Desmoldadora 1	1,815	5,445	1,089	8,349
Desmoldadora 2	1,815	5,445	1,089	8,349
Envasadora 1	4	8	1,8	13,8
Envasadora 2	4	8	1,8	13,8
Palets	4	8	1,8	13,8
Lava moldes	2,56	10,24	1,92	14,72

10. Implementación del proceso productivo.

10.1. Introducción.

En este apartado se identifican las superficies de cada área de producción como la localización dentro de la planta.

La producción dentro de fábrica es el resultado de las interacciones entre personal, material y maquinaria, por lo que el diseño es un factor clave a tener en cuenta, para así lograr una maximización de los beneficios y reducir tiempos de producción.

Por lo que es necesario encontrar la mejor ordenación industrial posible para así poder obtener un rendimiento máximo tanto de la maquinaria como del personal, y al mismo tiempo aprovechar económicamente todos los recursos posibles y a su vez la mayor seguridad y satisfacción para los empleados.

El dimensionado de la fábrica llevará implícito la ordenación de los espacios necesarios para el movimiento de materia, almacén, herramientas de mantenimiento y personal.

Los objetivos principales de la distribución son, la coordinación y la integración de todos los factores de producción, movimiento del material a través de la planta, confort y seguridad del personal y uso efectivo de los espacios.

Determinación de espacios.

Para la selección de las superficies utilizaremos una regla bastante generalizada, para ello usaremos el tamaño de los equipos presentes y añadiremos 60 cm en los lados para el trabajo de los operarios, 45 cm para limpieza y arreglos de maquinaria donde no sea necesaria la presencia de un operario. Se suman los valores obtenidos para todos los equipos situados en cada área y se multiplican por un coeficiente basado en las necesidades previstas para vías de acceso y servicios desde 1.3 para planteamientos normales hasta 1.8 cuando los movimientos son de cierta importancia. A esta superficie calculada de esta manera debemos añadirla la superficie necesaria para vías de acceso general como pasillos.

Las medidas destinadas para las diferentes salas en las que se divide el edificio han sido determinadas según el régimen de funcionamiento de la fábrica. El régimen de trabajo se expone a continuación.

1. La fábrica estará en funcionamiento durante 11 meses del año, el mes de agosto de vacaciones para los operarios será empleado para la preparación de la siguiente campaña y mantenimiento de la planta.
2. El almacén de materias primas está dimensionado para guardar producto para un mes como máximo.
3. El almacén de producto terminado está dimensionado para almacenar la producción de un mes y 1-2 semanas.
4. El producto puede ser almacenado sin envasar y volver a la línea de envasado tras máximo 2 semanas.
5. Las salas estarán colocadas de la manera más efectiva para que recorran la menor distancia posible entre cada fase de producción.

6. Todas las paredes de estas salas estarán de preferencia recubiertas de materiales fácilmente lavables, de esta forma que facilite las tareas de limpieza y mantenimiento

10.2. Diseño de salas.

10.2.1. Recepción de materias primas.

- Almacén de materias primas.

El almacén para materias primas se organiza para que sea capaz de poder albergar todas las materias primas necesarias para el proceso productivo para un mes y medio, la cantidad de materias primas destinadas a la producción será para un mes, el medio mes restante será empleado para posibles ampliaciones en el proceso productivo, todos los productos serán almacenados menos las pastas de manteca de cacao que se almacenan en un silo en el exterior de la nave.

El almacén deberá estar a una temperatura de 18º, temperatura perfecta para el almacenamiento de chocolates, en un ambiente seco.

Se tendrá acceso a la sala de almacén de materias primas a través del muelle de carga para el acceso de camiones.

Dentro del almacén se almacenarán cajas y sacos de los siguientes tamaños.

Cajas: 40 cm de ancho x 50 cm de longitud x 40 cm de altura.

Sacos: 40 cm de ancho x 100 cm de longitud x 40 cm de altura.

Las cajas irán sobre pallets, colocados en 4 alturas de 1.6m y 4 de base, 16 cajas por pallets.

Los sacos irán sobre pallets, colocados 4 alturas y 2 sacos de base, formando así 8 sacos por pallets con una altura de 1.6.

El almacén también dispondrá de estanterías metálicas con 3 pisos de altura, de una medida total de 5m y 2x2 de ancho y largo.

Superficie total: 104 m²

- Almacén para materias primas auxiliares.

En esta sala se almacenará todo el material relacionado con el envasado, packs, paletizado, plásticos, pallets cajas etc. También se podrá almacenar alguna pieza de maquinaria, siempre bien aislada del producto. Se podrá almacenar material destinado para 3 meses de producción.

Este almacén debe ir unido a la zona de elaboración en frío.

El almacén estará formado por estantes metálicos de 3 pisos de altura, con una medida de 5 metros de alto y 2x2 de ancho y largo.

Dispondremos de 8 unidades de estantes metálicos, debido al poco tiempo que permanecen los materiales en el almacén.

La superficie necesaria será de 52 m²

10.2.2. Elaboración del producto.

- Almacén para moldes.

El almacén de moldes tendrá una puerta de unión directa tanto con la sala de lava moldes como con la sala de producción en la zona de moldeado.

Para ello se destinarán $39.88m^2$.

Teniendo en cuenta que utilizaremos 10 carros donde serán transportados los moldes sucios y limpios, en dirección lava moldes o dirección a la sala de producción, cada carro tiene la capacidad de transporte de 612 moldes.

El tamaño del carro será de, 720 mm de ancho, 815 largo y 1545mm de alto.



Ilustración 21. Carro de transporte de moldes

- Sala de elaboración en caliente.

Esta es la zona que está destinada a la elaboración del chocolate y los rellenos, en esta encontramos la mezcladora, la refinadora, la conchadora, atemperadora, el mezclado de los rellenos, los tanques, los tanques móviles, todas estas dimensiones vienen marcadas en el apartado de maquinaria. El dimensionado se realizará teniendo en cuenta posibles ampliaciones en el futuro y con el suficiente espacio para que los carros y los tanques tengan el suficiente espacio para poder moverse con facilidad.

El diseño de la sala se ha tenido en cuenta según el tamaño de la maquinaria presentado en la tabla 9.1.

El espacio destinado será de $100.04 m^2$

- Sala de elaboración en frío.

Esta es la zona donde se enfría el molde, se desmolda, se envasa, se empaqueta y paletiza. Está unida a la sala anterior por una puerta. Además, está unida a la sala de almacén de materias auxiliares y otra puerta con el almacén de producto terminado. Esta sala también está unida a la sala de lavado de moldes, para que todos los moldes que se salen del moldeado vayan directamente a la lava moldes. En esta zona encontraremos la máquina de enfriado spider, la cadena de enfriado, el martillo de soldador y la maquinaria de envasado.

La maquinaria de esta zona queda especificada en el apartado de maquinaria de este mismo anejo y también sus dimensiones. Por lo que el espacio requerido para nuestra sala respecto a la maquinaria será de

80 m², con opción de posible amplificación. Teniendo en cuenta que esta zona será transitada por los operarios, la limpieza y las mesas en las que se realizan operaciones. Por lo tanto, se añade una zona de 20 m².

Total 120 m²

- Almacén de producto terminado.

El almacén de producto terminado deberá estar a 18°C, temperatura idónea para el almacén de chocolate en un ambiente seco. El almacén de producto terminado dispondrá de una puerta, muelle de carga, para la llegada de camiones para recoger los productos.

Teniendo la cuenta los tamaños de las cajas, 40 cm de ancho x 50 cm de largo x 40 cm de alto, que son apilados en pallets donde se apilan en 4 alturas y 4 cajas de base, con una altura total de 1.6 m.

También en este almacén se dispondrá de una muestra teca donde se almacenan muestras de producción de los últimos dos años que se dan de caducidad a los bombones, se almacenan en caso de reclamación por parte de los clientes, para poder hacer frente a las disconformidades planteadas, se tendrá el almacén dotado de estanterías del suelo al techo. Se pondrán dos estanterías de 4x1.5x2.5m

En este almacén también se almacenan muestras de I+D, en una estantería con las mismas dimensiones que donde se guardan el resto de las muestras. Con el objetivo de asegurar la correcta colocación de los productos y que en algunos casos el producto puede ser almacenado durante periodos de tiempo medios hasta su exportación se incluyen grandes estantes metálicos con 3 pisos de 5 metros de altura de 2x2 de ancho y largo, dispondremos de 20 estantes de este tamaño.

La superficie teniendo en cuenta todas las partes del almacén será de 80 m². Teniendo en cuenta que hay que dejar paso para las carretillas y para el paso de personas: La superficie resultante es de 103.10 m².

10.2.3. Instalaciones auxiliares.

- Cuarto de mantenimiento.

Zona dedicada para guardar piezas de maquinaria, todo tipo de herramientas también será la zona dedicada a la reparación de maquinarias.

La superficie dedicada será de 20m²..

- Cuarto de limpieza:

Es la habitación destinada para guardar todos los utensilios de limpieza.

Total, de 6m².

- Sala de lava moldes.

En esta sala se en cuenta la maquina lava moldes, unida a la sala de producción en frio, para poder recoger los moldes sucios que salen de la producción, y unida también a la sala de almacén de los moldes vacíos.

La máquina lava moldes se presenta en el anejo de maquinaria, esta tiene unas dimensiones de 3.2 largo x 0.8 ancho x1.6m alto.

Además, la sala también dispondrá de unos lavaderos (1.8x1x1.2m) para poder lavar material sucio y tanques móviles que vaya a modificar su producción.

Por lo tanto, **la sala diseñada será de 36.88m²**, teniendo en cuenta que los moldes deben pasar por los extremos de la lava moldes.

- Sala de reuniones.

Se accede a la sala por el pasillo central de la entrada, este será para el uso de todos los trabajadores, donde se explicarán los aspectos a tener en cuenta de cada jornada, también se empleará para reuniones con comerciales, clientes etc.

En la sala de reuniones también se realizarán las catas a clientes y catas de nuevo producto.

La sala de reuniones estará compuesta por una mesa de 2x2x0.75m de alto.

La dimensión será de 15m².

- Zona de oficinas.

Tendremos una sala con 2 oficinas, una para el director gerente y otra para el comercial.

Se dispondrá del mobiliario pertinente, como sillas mesas y armarios para documentos y registros.

La zona de oficinas estará dimensionada en 20.4m².

- Laboratorio de calidad.

El laboratorio se encontrará cerca de las oficinas y cerca de la zona de producción para poder tomar muestras con facilidad. Necesitaríamos un robot de cocina que nos permita realizar los rellenos/cubiertas nuevas de forma rápida y eficiente. Compuesta por encimeras alrededor de la pared y una mesa con un ordenador para registrar las pruebas La sala de calidad también incorpora material necesario para investigación y desarrollo en i+d. **La superficie resultante es de 18.3m².**

- Sala de calderas.

En esta sala dispondremos la única caldera presente en la industria con una potencia de 1052kW, y una presión máxima de 8 bares. Con un calentamiento máximo de 200°.

La superficie resultante es de 12 m².

- Laboratorio de i+d

Este laboratorio dispondrá un robot de cocina que nos permita realizar los rellenos/cubiertas nuevas de forma rápida y eficiente. Compuesta por encimeras alrededor de la pared y una mesa con un ordenador para registrar las pruebas.

Dimensión 15.4m².

10.2.4. Aseos y vestuarios.

- Aseos hombres

Aseos para los trabajadores de la empresa.

Dimensión de 6 m².

- Aseos mujeres.

Aseos destinados para las trabajadoras.

Dimensión 6m².

- Almacén para equipamiento de los trabajadores.
En esta sala se almacenarán todo el equipamiento necesario, para los operarios y resto del personal, para el correcto uso de las instalaciones y asegurar la seguridad de estos.
Dimensión. $6m^2$.
- Vestuarios hombres.
Dimensión. $10m^2$.
- Vestuario mujeres.
Dimensión $10m^2$.
- Comedor.
La superficie resultante es de $16 m^2$.

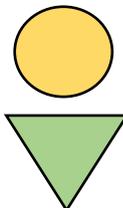
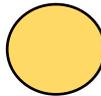
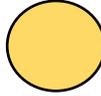
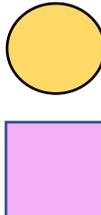
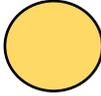
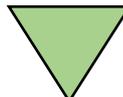
Salas	Espacio dedicado
Almacén de materias primas	104
Almacén de moldes	39,88
Elaboración en caliente	100,4
Elaboración en frío	120
Almacén de producto terminado	110,3
Cuarto de mantenimiento	20
Cuarto de limpieza	6
Almacén de materias primas auxiliares	52
Oficinas	20,4
Sala de reuniones y catas	15
Sala de lava moldes	36,88
Laboratorio de calidad	18,3
Sala de calderas	12
Aseo hombres	12
Aseo mujeres	12
Vestuario hombres	12
Vestuario mujeres	12
Almacén de equipamiento	10
Laboratorio i+d	15,4

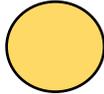
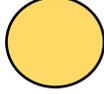
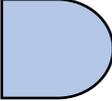
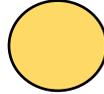
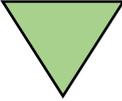
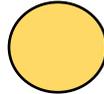
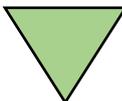
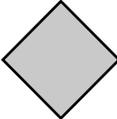
Comedor	16
Tienda	10
Total	754,56

Tabla 5. Dimensiones de salas.

11. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS

Tabla 6. Identificación de tareas.

Actividad	Área	Símbolo
Recepción Almacenamiento y de materias primas	Proceso de fabricación y área de almacén	
Dosificación y mezcla de ingredientes	Proceso de fabricación	
Refinado del chocolate	Proceso de fabricación	
Conchado	Proceso de fabricación y control/inspección	
Rellenos	Proceso de fabricación	
Almacén de chocolate líquido y los rellenos	Área de almacenamiento	

Pesado y moldeado	Fabricación y control/inspección	 
Enfriado	Proceso de fabricación Área de espera	 
Desmoldado	Proceso de fabricación	
Almacenado	Área de almacenamiento	
Envasado, empaquetado y estuchado.	Proceso de fabricación	
Almacén del producto terminado	Área e almacenamiento.	
Oficinas	Área de administración	
Aseos y vestuarios	Área de servicios	
Recepción.	Área de servicios	
Venta de productos	Área de servicios	
Aparcamientos	Área de servicios	

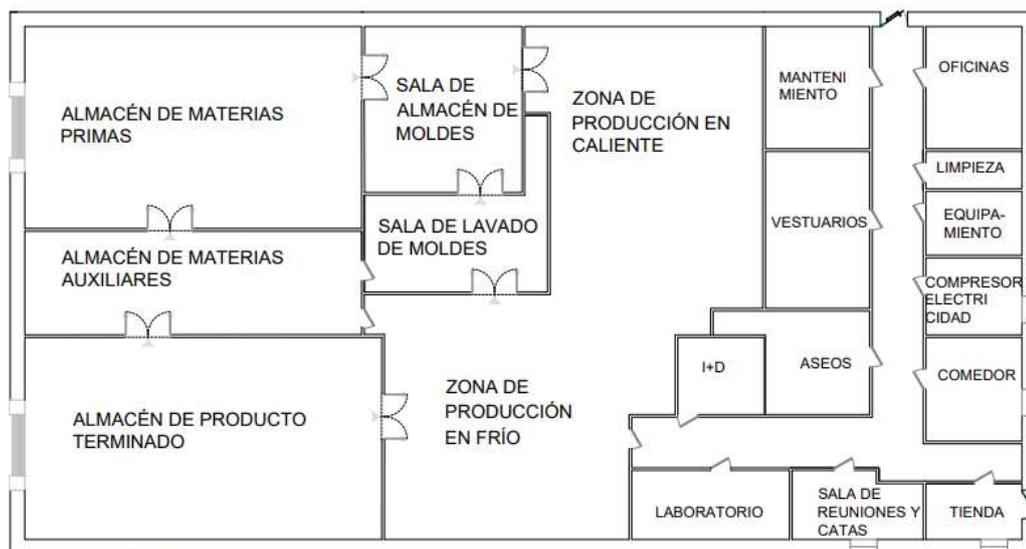


Ilustración 22. Plano de salas.

Anejo 5: Estudio geotécnico.

ÍNDICE ANEJO 5

1. Datos del proyecto.	2
2. Antecedentes.	2
3. Prospección y ensayos.	2
3.1. Sondeo.	3
3.2. Ensayo de penetración dinámica estándar (SPT)	4
3.3. Ensayo de penetración dinámica y resultados.	5
3.4. Ensayo de penetración dinámica tipo (DPSH).	5
4. Ensayos de laboratorio.....	8
5.1 Expansividad.	9
5.2 Modulo de balastro.	9
5. Nivel freático de la zona.	10
5.1 Características hidrológicas del agua de consumo.	10
6. Conclusión.	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos del proyecto	2
Tabla 2. Resultados de Ensayo de Penetración Estándar	5
Tabla 3. Ejemplos de puntada.	6
Tabla 4. Resultados de Ensayo de penetración dinámica tipo (DPSH).	7
Tabla 5. Resultados de estudios en laboratorio.	8
Tabla 6. Características del agua de consumo.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Cuchara de Terzaghi y Peck.....	4
Ilustración 2. Proceso de Ensayo de penetración dinámica tipo (DPSH).....	6
Ilustración 3. Mapa penetraciones dinámicas.	7

1. Datos del proyecto.

Tabla 1. Datos del proyecto

Descripción de la obra	Proyecto de edificación de una industria de fabricación de bombones, en el polígono industrial de Torquemada n 91.
Localidad/Municipio	Torquemada, Polígono industrial parcela 91.
Calle/ Plaza/ Lugar.	Situado junto a la autovía de Castilla (N- 620)
Promotor/Propietario	Alejandro Villán
Autor del informe	Alejandro Villán

2. Antecedentes.

A petición del Ingeniero proyectista, se ha realizado el reconocimiento del terreno, con el fin de tener información general del tipo de suelo que tenemos para la construcción de la nave para la fábrica de producción de bombones de chocolate que se pretende construir en Torquemada (Palencia).

El objetivo del estudio geotécnico es aportar información al proyectista sobre el perfil del terreno existente en la parcela, determinando la naturaleza, espesor y la distribución de los materiales presentes en la zona de estudio; las propiedades y características geotécnicas de cada uno de los materiales, determinar la carga admisible del terreno, con el objetivo de aplicar la cimentación más apropiada y realizar una buena estimación de los asientos en estas condiciones y otro tipo de recomendaciones en cuanto a las características de los taludes, excavaciones del terreno, el tipo de hormigón que vamos a emplear según la agresividad del terreno.

El emplazamiento de dicho proyecto se encuentra situado en la Palencia, en el término municipal de Torquemada, referencia catastral 0931101UM9503S0001YK.

Los trabajos llevados a cabo han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para el reconocimiento de las características geotécnicas del terreno, y emisión de las condiciones de cimentación recomendadas. El objeto de este estudio es el de determinar las características del terreno sobre el que se asientan las obras.

3. Prospección y ensayos.

En primer lugar se realizó un detallado reconocimiento de campo "in situ", con el fin de determinar los diferentes conjuntos de materiales presentes en la zona de estudio; en base a dicho reconocimiento se programó la realización de una campaña de prospecciones geotécnicas consistente en la realización de dos calicatas con el fin de observar el terreno en profundidad, tomar muestras en saco para su posterior ensayo en laboratorio y determinar su clasificación para la construcción sobre dicho suelo.

Con las muestras que fueron obtenidas durante las calicatas se realizaron los siguientes ensayos de identificación.

- Granulometría y plasticidad (límites de Atteberg) y contenido en materia orgánica, determinando también sus características físicas y mecánicas.
- Densidad seca máxima y humedad optima (ensayo Proctor normal). R
- Resistencia a la penetrabilidad (índice C.B.R.).
- Clasificación de las muestras según la clasificación de Casagrande, AASTHO (índice de grupo) y según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras

El objetivo del informe es conocer todas las características geotécnicas de las capas que conforman nuestro subsuelo, para poder hacer una previsión admisible de nuestros cimientos.

3.1. Sondeo.

Todos los sondeos han sido realizados en el mes de marzo de este 2022.

Para ello fue empleada una máquina de rotación, con un diámetro para la capa superficial de aproximadamente 120mm y para el resto de los metrajes de 110 mm.

Perfiles litológicos según sondeos.

SONDEO 1:

- Entre 0 y 1 m. En esta capa encontramos terrenos vegetales, el material más presente son las arcillas limosas de un color claro anaranjado, presenta también raíces vegetales y una capa de agregados salina de color marrón. Esta capa de suelo se encuentra seca.
- Entre 1 y 3 m. En esta capa encontramos arcillas limosas. En esta capa destacamos la presencia de arcillas marrón claro con una consistencia firme. Son homogéneas en la sección reconocida y presentan gravillas redondeadas esporádicas. Presenta encostramiento salinos de color blanquecino.
- Entre 3 y 6 m. Encontramos la presencia de regolito. Esta capa que está conformada por arcillas limosas de un tono rojizo y con una consistencia blanda-firme. Esta capa aparece un estado algo más húmedo que en las capas anteriores. Presenta también la presencia de areniscas-arenas de grano grueso de color rojizo. La compacidad del terreno a esta altura de la superficie es densa y presenta un grado de meteorizado de nivel II y un índice RQD del 100%.

SONDEO 2:

- Entre 0 y 1 m Presenta un terreno vegetal. Arcillas de color Marrón tirando a rojo, con presencia de raíces vegetales y gravas pequeñas redondeadas. En esta altura del terreno se encuentra seco.
- Entre 1 y 3m. Se encuentran presentes arcillas limosas. Estas arcillas limosas presentan colores anaranjados-marrones con una consistencia firme, podemos observar una costra de agregados salinos de color blanco. Como en la capa anterior el suelo se encuentra seco.
- Entre 3 y 4m. Encontramos el regolito. Podemos observar que esta capa del suelo se encuentra dividida, los primeros 30 cm de la capa son arenas limosas

de color rojizo con una compacidad ligeramente densa de color rojizo. Esta capa del suelo se encuentra algo de humedad.

- Entre 4 y 5 m. En este tramo de suelo encontramos el sustrato terciario, disponemos de limolitas de color rojizo con una consistencia firme-firme, este tramo presenta un grado de meteorización de tipo III, es decir moderadamente meteorizado.

Esta capa esta conformada por areniscas de grano fino con un color gris-rojizo, con pasadas centidécimétricas de limolitas rojizas de consistencia firme.

Presenta una estratificación subhorizontal, observamos también yesos en forma de cristales de tamaño milimétricos presentes muy dispersos.

Este tramo presenta un grado de meteorización del tipo II es decir poco meteorizado y un índice de porcentaje de recuperación de testigos de aproximadamente 11 cm de longitud en el eje sin tener en cuenta las roturas frescas del proceso de perforación respecto de la longitud total del sondeo del 100%.

3.2. Ensayo de penetración dinámica estándar (SPT)

El ensayo de penetración estándar o SPT (del inglés Standard Penetration Test), es un tipo de prueba de penetración dinámica, empleada para ensayar terrenos en los que se quiere realizar un reconocimiento geotécnico, permiten identificar tipos de suelo y definir estratigrafía

El proceso se define como el numero de golpes que se necesitan realizar para conseguir una penetración de 30cm de una toma de muestras con una maza con un peso de 63.5 kg, cayendo desde una altura aproximada de entre 70 y 75 cm.

Para este tipo de arenas utilizaremos una cuchara de Terzaghi y Peck con un tamaño de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 de diámetro exterior, para las gravas emplearemos la puntaza de 2 pulgadas y ángulos en punta de 60 grados.

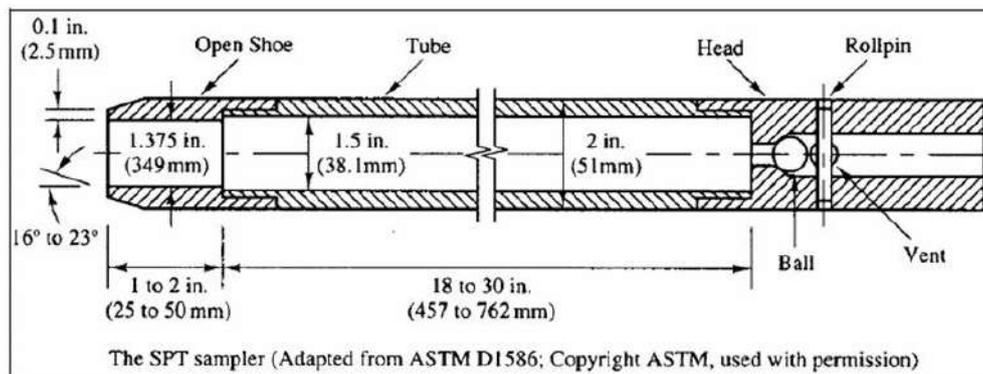


Figure 3 – Standard dimensions for the SPT sampler, as given in ASTM D1586.

Ilustración 1. Cuchara de Terzaghi y Peck

3.3. Ensayo de penetración dinámica y resultados.

Una vez que en la perforación del sondeo se ha alcanzado la profundidad a la que se ha de realizar la prueba, sin avanzar la entubación y limpio el fondo del sondeo, se desciende la toma muestras SPT unido al varillaje hasta apoyar suavemente en el fondo. Realizada esta operación, se eleva repetidamente la masa con una frecuencia constante, dejándola caer libremente sobre una sufridera que se coloca en la zona superior del varillaje.

Se contabiliza y se anota el número de golpes necesarios para hincar la cuchara los primeros 15 centímetros (N0 – 15).

Posteriormente se realiza la prueba en sí, introduciendo otros 30 centímetros, anotando el número de golpes requerido para la hincada en cada intervalo de 15 centímetros de penetración (N 15-30 y N30 – 45).

El resultado del ensayo es el golpeo SPT.

$$N_{SPT} = N_{15-30} + N_{30-45}$$

Si el número de golpes necesario para profundizar en cualquiera de estos intervalos de 15 centímetros es superior a 50, el resultado del ensayo deja de ser la suma anteriormente indicada, para convertirse en rechazo (R), debiéndose anotar también la longitud hincada en el tramo en el que se han alcanzado los 50 golpes.

RESULTADOS.

Tabla 2. Resultados de Ensayo de Penetración Estándar

N.º Sondeo	Prof. (m)	Nº de golpes					Litología
		N15	N15	N15	N15	NSPT	
1	1.0-3.0	5	4	6	9	13	Arcillosa-Limosa
2	1.0-3.0	6	7	9	9	15	Arcillosa-Limosa

3.4. Ensayo de penetración dinámica tipo (DPSH).

Dicho ensayo se encuentra sujeto a la Norma UNE 103-801.

Este ensayo continuo de penetración consiste en clavar en el terreno una puntaza de acero macizo, esta situada en el extremo de una varilla. Durante la perforación del suelo se van acoplado sucesivas varillas al tren existente.

La hincada se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre, de dimensiones estandarizadas.

Estas varillas tienen un diámetro inferior al de la puntaza, para que no se produzca ningún tipo de rozamiento con el suelo atravesado.

Las medidas de la puntaza para este ensayo son de base circular un área de 19.5cm^2 una altura de 7.5 cm y termina en un cono de altura 2.5 cm y ángulo de 45° en el vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 63.5 ± 0.50 kg, la cual se deja caer desde una altura de 75 cm (condiciones estándar).

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designará en lo sucesivo por n20.

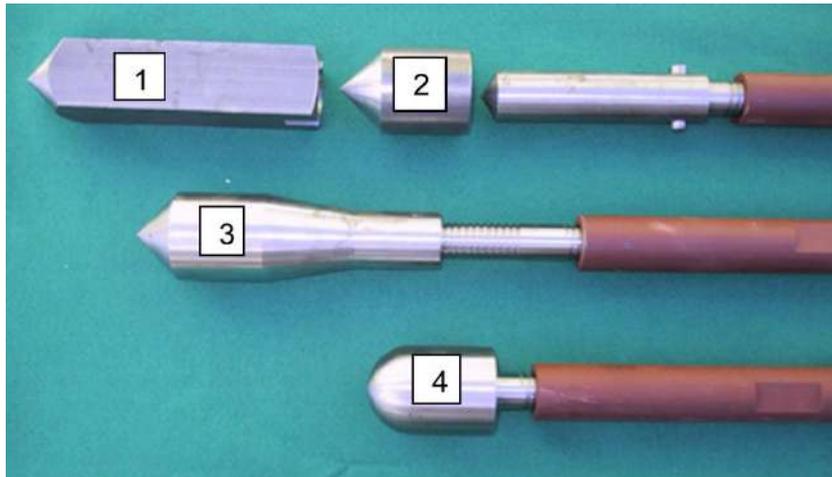


Tabla 3. Ejemplos de puntaza.

La primera puntaza se trata de una puntaza perdida después de realizar el ensayo. La segunda puntaza es la que tiene la forma original antes del ser golpeada.

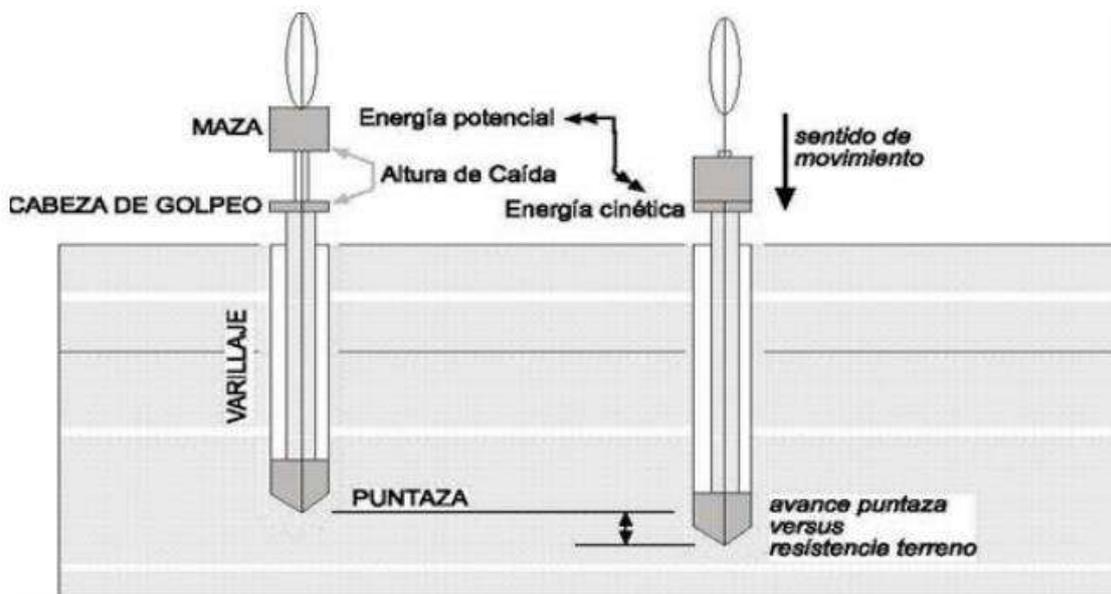


Ilustración 2. Proceso de Ensayo de penetración dinámica tipo (DPSH).

El ensayo se puede dar por finalizado cuando se cumplan una de las siguientes condiciones.

- Se alcanza la profundidad previamente estipulada
- Dadas una andanada de 100 golpes. La penetración sea igual o mayor de 20 cm
- Cuando tres andanadas seguidas sean iguales o superen los 75 golpes/ 20 cm

RESULTADOS.

Tabla 4. Resultados de Ensayo de penetración dinámica tipo (DPSH).

N.º de ensayo	Prof. relativa	N.º de goles N20		Resistencia dinámica N/mm^2	
		MIN	MAX	MIN	MAX
1	0.0-3.0	6	16	2.6	12.36
2	3.50-5.0	14	25	20.1	50.6

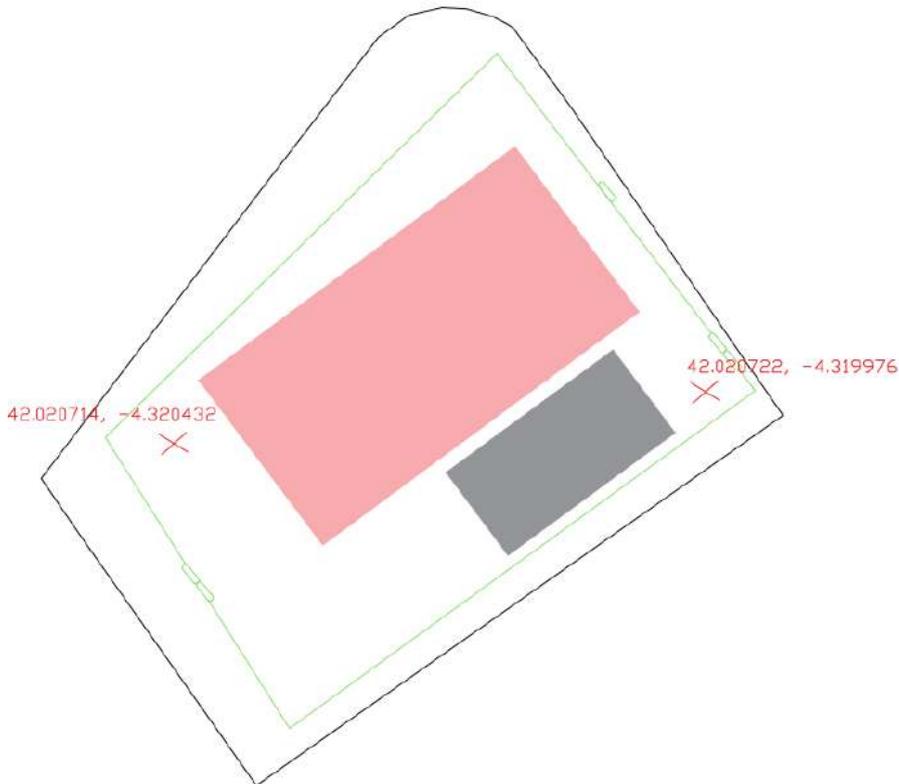


Ilustración 3. Mapa penetraciones dinámicas.

4. Ensayos de laboratorio.

Con el objetivo buscar el diseño mas adecuado para las cimentaciones se han tomado una serie de muestras, con la finalidad de que los terrenos se adapten con el asentamiento y que cumpla con la capacidad portante del edificio.

Las muestras se recogen en las zonas donde se produce la edificación, estas muestras son correctamente plastificadas y etiquetadas. En laboratorio se preservarán en una cámara húmeda hasta su análisis.

Los resultados obtenidos son los siguientes.

Tabla 5. Resultados de estudios en laboratorio.

Nº de sondeo	Prof. m	Finos	Límites de atterberg			Acidez Bauman gully	So4 %	Hw %	Litología
			L.L	L.P	L.C				
1	0.0-2.0	77	21.4	13.5	11.9	9	0.12	7.5	Arcillita
1	2.0-5.0	90.1	22.5	17.4	11	9.2	0.1	8.1	Argilita
2	0.0-2.0	83.2	20.5	16.1	10.6	9.5	0.13	8	Limonita
2	2.0-5.0	89.2	21.4	15.3	10.9	8.8	0.9	8.5	Arenisca

- **LEYENDA.**

Límite de atterberg: El límite de mide los limites de consistencia, la plasticidad. Es útil para poder caracterizar el comportamiento de estos suelos finos, estos resultados son fiables, pero se debe tener en cuenta que el comportamiento de los suelos puede variar con el tiempo y las diferentes estaciones.

Los suelos finos como el nuestro presentan 3 estados de consistencia.

1. L.L – Líquido líquido: Cuando el suelo pasa de estado plástico a líquido. Usaremos una cuchara grande para la determinación.
2. L.P – Límite plástico: El suelo pasa de un estado semisólido a plástico.
3. L.C Límite de retracción o contracción: Cuando el suelo pasa de semisólido a un estado sólido, la contracción se debe a la pérdida de humedad.

Acides de Bauman-gully (ml/7kg): Medida del contenido de iones de hidrógeno.

Sondeo	Profundidad (m)	Compresión (kg/cm ²)	Deformación (%)	Densidad aparente (kg/m ³)	Densidad seca (kg/m ³)
1	0,0-2,0	3,095	4,9	2310	2004
1	2,0-5,0	7,101	3,2	2410	2045
2	0,0-2,00	3,01	2,9	2390	2056
2	2,0-5,0	8,73	1,8	2315	2155

5.1 Expansividad.

Los resultados de las muestras tomadas en los sondeos datan:

SONDEO 1: Suelos arcillosos limosos. Plasticidad Nula. **ARCILLAS COLUVIALES**

SONDEO 2: Suelos limosos. Plasticidad nula. **SUSTRATO TERCIARIO**

Según nuestros cálculos estos resultados no determinan que nuestros suelos tienen un cambio potencial de volumen del suelo **NULO**.

5.2 Modulo de balastro.

El modulo de balastro nos permite conocer el asentamiento de nuestra edificación del terreno, así como la distribución de esfuerzos en ciertos elementos de cimentación. Se mide aplicando una carga vertical sobre una superficie y midiendo el hundimiento o desplazamiento a partir de la carga aplicada, es una magnitud asociada a la rigidez del terreno.

$$k_b = F / \delta A$$

Donde: F, es la fuerza vertical aplicada, A, el área de la superficie en contacto con el terreno donde se está aplicando la fuerza, δ delta, es la distancia vertical de hundimiento lograda.

Parámetros geotécnicos	Arcillas coluviales	Regolito	Sustrato terciario
Espesor. (m)	0.0-3.0	3.0-6.0	6.0-8.0
Litología	Arcilla-limosas	Arcillas	Arenas limosas
Golpes N20	5	5-7	14
Cap. Portante (kg/cm)	3.02	7.1	8.32

Naturaleza	Cohesiva	Cohesiva	Semicohesiva
Cohesión	0.15	0.11	0.096
Angulo de rozamiento interno	30	31	30
Límite Líquido	22.3	21.7	24.4
Módulo de Deformación (Kg/cm ²)	106	108	765
Módulo de Balastro (Kg/m ³)	1.94	1.95	---
Coefficiente de Poisson	0.28	0.26	0.3
Humedad (%)	7	8	9
Densidad Aparente (Kg/m ³)	2004	2050	2155
% de Finos (< 0,8 mm)	77	90.1	89.2
Límite Plástico	13.5	16.1	15.3
Indice de Plasticidad	10	-	10
Acidez BAUMAN GULLY (ml/kg)	7.5	8.1	8.5
% Sulfatos Solubles	0.12	0.1	0.9

5. Nivel freático de la zona.

El nivel freático de la zona es bajo, existe la presencia de manantiales subterráneos en la cuenca del río Pisuerga, pero cerca de la parcela no podemos encontrar aguas subterráneas a menos de 1,5/2 km.

La capacidad de reserva del agua útil es media entre 70 y 100 mm lo suficiente para superar la aridez que soportan nuestros suelos.

5.1 Características hidrológicas del agua de consumo.

Tabla 6. Características del agua de consumo.

Parámetro	Metodología	Valores	Unidades
DQO	Fotometría	402	Mg O ₂ /L

N-NH4	Fotometría	24,45	Mg/L
pH	Electro fotometría	7.89	Ud pH
Conductividad	Electro fotometría	869	µs/cm
DBO5	Manometría	186	mg O2 /L
Sólidos en Suspensión totales	Gravimetría	82	mg/L
Sólidos en Suspensión volátiles	Gravimetría	68	mg/L
Detergentes	Fotometría	6.86	mg/L
N-NO 3	Fotometría	0.13	mg/L
N-NO 2	Fotometría	0.12	mg/L
P-PO 4	Fotometría	2.4	mg/L
Fósforo Total	Fotometría	3.4	mg/L
Nitrógeno Total	Fotometría	36	mg/L
Sulfatos	Fotometría	180	mg/L
Oxígeno disuelto	Electrometría	1.4	mg/L

Estudio realizado por Aquona en Torquemada.

6. Conclusión.

Tras los estudios geotécnicos realizados en campo y los ensayos en el laboratorio, la capacidad portante es muy elevada en los tres tipos de perfiles litológicos encontrado, en todos ellos por encima de 2,5 Kg/cm².

Por lo que con los datos obtenidos tenemos la información necesaria para asegurar el óptimo asentamiento de nuestra nave.

ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO 6.

1. Introducción	1
2. Descripción de la ejecución.	2
2.1. Estructura.....	3
2.1.1. Pórtico hastial (Inicial y final).....	3
2.1.2. Pórtico tipo.....	4
2.2. Cimentación.	5
2.2.1. Pórtico hastial.	5
2.2.2. Pórtico tipo.....	5
2.3. Método de cálculo.	5
2.3.1. Hormigón armado.	5
2.3.2. Acero laminado conformado.	6
2.3.3. Muros de fábrica de ladrillo.	7
2.4. Calculo con ordenador.	7
3. Características de los materiales a utilizar.	7
3.1. Hormigón armado.....	7
3.2. Aceros laminados.....	9
3.3. Aceros conformados.....	9
3.4. Uniones entre elementos.....	10
4. Muros de fábrica.	10
5. Ensayos para realizar.	10
6. Distorsión angular y deformaciones admisibles.	10
7. Acciones adoptadas en el cálculo.	11
7.1. Acciones gravitatorias.	11
7.2. Acciones del viento.	12
7.3. Sobrecarga de nieve o uso.....	12
7.4. Acciones térmicas y reológicas.	12
7.5. Acciones sísmicas.....	12
7.6. Pavimentos y revestimientos.....	12
7.7. Sobrecarga de tabiquería.	13
7.8. Sobrecarga de uso.	13
7.9. Sobrecarga de nieve.	13
7.10. Cargas lineales.....	13
7.10.1. Peso propio de las fachadas.....	13
7.10.2. Peso propio de las particiones pesadas.....	13

7.10.3. Sobrecarga en los voladizos.	13
7.11. Cargas horizontales en barandas y antepechos.	14
8. Combinaciones de acciones consideradas.	14
8.1. Hormigón armado.	14
8.2. Acero laminado.	16
8.3. Acero conformado.	17
8.4. Madera.	18
9. Listados de la estructura.	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones zapata hastial.	5
Tabla 2. Dimensiones zapata tipo.	5
Tabla 3. Características hormigón armado.	7
Tabla 4. Características acero en barras.	8
Tabla 5. Características acero en Mallazos.	8
Tabla 6. Características en ejecución.	8
Tabla 7. Características aceros laminados.	9
Tabla 8. Características aceros conformados.	9
Tabla 9. Características de aceros conformados.	10
Tabla 10. Flechas máximas relativas y absolutas.	11
Tabla 11. Desplazamientos horizontales.....	11
Tabla 12. Combinación hormigón armado.	15
Tabla 13. E.L.U de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural.	16
Tabla 14. E.L.U de rotura. Acero Laminado: Código Estructural.	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Parcela, superficie gráfica.....	1
Ilustración 2. Ejemplo muelle de entrada y salida.	3
Ilustración 3. pórtico hastial.....	4
Ilustración 4. Pórtico tipo.....	4

1. Introducción

En este anejo se expone el diseño y calculo estructural del edificio que va a albergar en su interior las instalaciones para el perfecto desarrollo de la industria de bombones, para poder desarrollar así todas las actividades, moldeado, envasado, empaquetado y actividades de gestión de empresa. El diseño se realizará teniendo en cuenta próximas ampliaciones de maquinaria y de salas.

La industria que se encuentra presente en Torquemada (Palencia), el emplazamiento de dicho proyecto se encuentra situado en la Palencia, en el término municipal de Torquemada, referencia catastral 0931101UM9503S0001YK, Localización PL INDUSTRIAL 91 Suelo 34230, con una superficie de 2816 m².

Superficie gráfica: 2.816 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

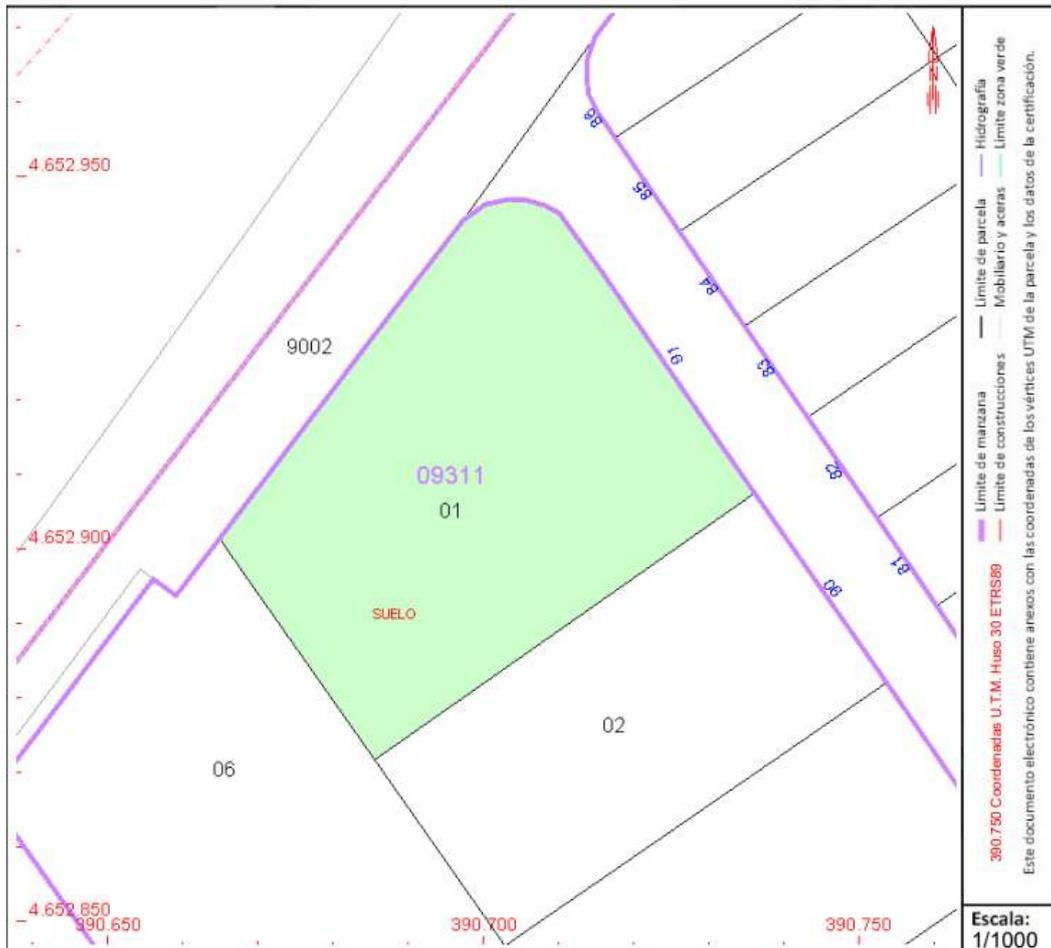


Ilustración 1. Parcela, superficie gráfica.

2. Descripción de la ejecución.

Teniendo en cuenta las necesidades del proyecto para el correcto uso y funcionamiento de la industria, la industria será constituida en una nave rectangular, donde dentro de ella se podrán distinguir dos salas, en primer lugar, tendremos las salas fuera de fabrica (Sala de calderas, Aseo hombres, Aseo mujeres, Vestuario hombres, Vestuario mujeres, Almacén de equipamiento, Laboratorio, I+D, Comedor, Tienda...) y una segunda sala donde se encuentra la producción de bombones (Elaboración en frío elaboración en caliente...).estas dos salas estarán ambas incluidas dentro de la propia nave que en este anejo va a ser expuesta, la industria será de una sola planta.

La nave no dispondrá de ventanas en la zona de producción, por el contrario, en la zona de tienda, comedores, vestuarios si dispondrán de ventanas.

La nave de una sola planta que incluye estas dos salas separadas tiene una superficie de $754,56 m^2$, con unas dimensiones de 20 m de luz y 38m de longitud, los cerramientos serán de tipo sándwich colocados en el interior de la estructura metálica. La altura de la cumbrera será de 7.5 m de altura y los pilares de 5 metros de altura de alero.

Los pilares en el pórtico tipo estarán conformados por perfiles HEA-240 e irán empotrados en la cimentación, los dinteles van unidos con perfil IPE-330 mediante soldadura a los pilares y el pórtico hastial estará conformado por viga IPE-140 y pilar I HEA-180. El hormigonado será de $900m^2$, para poder ampliar en un futuro y realizar aparcamiento para los trabajadores.

Por lo tanto, las características generales de la nave son las siguientes:

- Longitud. 38m
- Luz. 20m
- Pendiente cubierta 20°
- Altura alero 6m
- Separación entre vanos 4,75m
- Tipo de cubierta a dos aguas panel tipo sándwich.

La estructura estará compuesta por 8 pórticos tipo con una separación entre ellos de 4.75 metros

La solución escogida de un solo edificio para contener todas las instalaciones tiene varios accesos que a continuación se determinan.

- Dos muelles, uno para la entrada de materias primas y materiales auxiliares, se encuentra unido directamente con el almacén de materias primas y otro para la salida de producto para exportación a clientes, este

muelle se encuentra unido directamente al almacén de producto terminado.

Las medidas de ambos muelles serán las mismas, 3,4m de ancho y 3,4 m de largo y una puerta de 2,4m de alto y 2,85m de ancho.

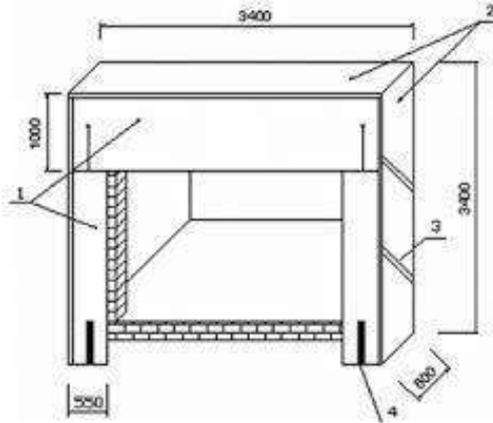


Ilustración 2. Ejemplo muelle de entrada y salida.

- Entradas al edificio, dispondremos de 3 puertas de entrada y salida al edificio, la primera de ellas se encuentra en la entrada a vestuarios y aseos, destinada para los operarios de la industria, otra puerta destinada a la zona de tienda, oficinas y administración, la tercera entrada y salida estará en la industria, en la zona de elaboración en frío, esta puerta está destinada al mantenimiento de la fábrica y recogida de basuras y restos de producción.

Las dos primeras puertas para personal y oficinas tienen unas dimensiones de 91cm x 200cm, puertas acorazadas y normalizadas.

La puerta destinada al mantenimiento de la industria será una puerta doble de 170cm x 200 cm de alto, también acorazada y normalizada.

2.1. Estructura.

La estructura empleada está compuesta por el pórtico tipo y el pórtico hastial.

La estructura está compuesta por 8 pórticos tipo de 4,75 metros de separación entre ellos y 2 pórticos hastiales.

Los pilares poseen una altura de 6 metros, con una pendiente de l 20%. Los pilares y los dinteles del pórtico tipo y del pórtico hastial están formados por acero S-275-J0. Las correas serán también de acero tipo S-275-J0.

2.1.1. Pórtico hastial (Inicial y final)

El pórtico inicial y final está formado por 4 pilares. Los pilares están formados por perfiles HEA I 180, los cuatro pilares van empotrados.

Las vigas están formadas por perfiles IPE 140, coacción nudo libre.

Los pórticos hastiales tienden a tener menor sección que los perfiles en los pórticos tipo, debido a que soportan la mitad de las cargas.

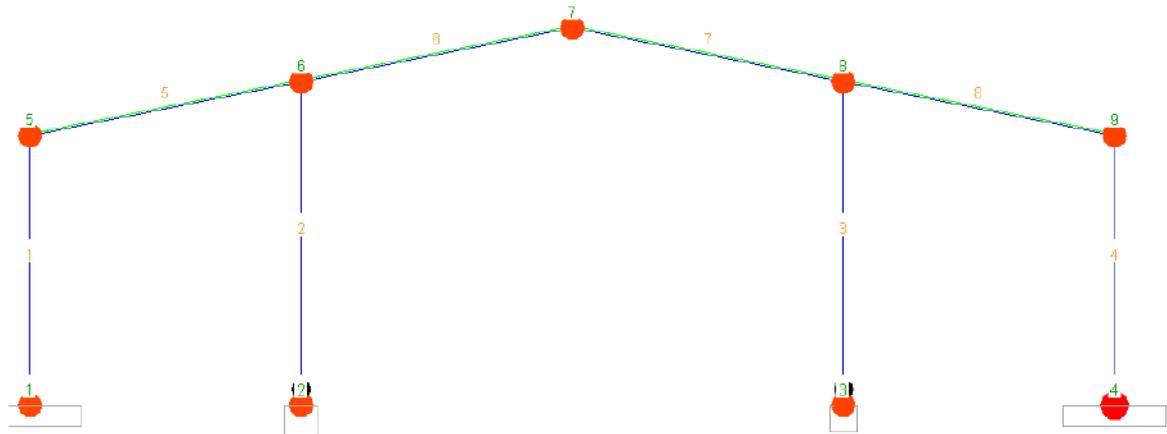


Ilustración 3. pórtico hastial

2.1.2. Pórtico tipo.

La estructura del pórtico tipo está formada por dos pilares. Los pilares con una altura alero de 6 metros, los cuales son perfiles HEA 240, anclados a las zapatas. Los dinteles del pórtico tipo tendrán dinteles IPE-330 unidos mediante soldadura a los pilares.

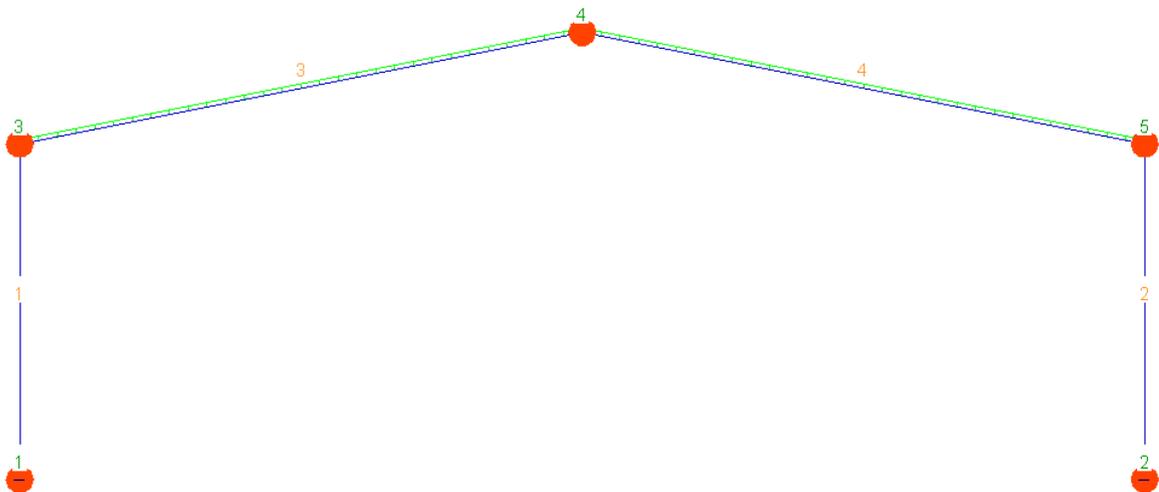


Ilustración 4. Pórtico tipo.

2.2. Cimentación.

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas, que dependiendo si sustentan los pórticos hastiales o los pórticos tipo tendrán diferentes tamaños. Las zapatas que sustentan los pórticos hastiales tienen mayor tamaño que las que sustentan los particos tipo, ya que los pórticos inicial y final tienen los dos pilares y unos pilarcillos centrales y así las cargas se encuentran repartidas entre cuatro zapatas y en el pórtico tipo, al poseer únicamente dos pilares, son las dos zapatas, las que soportan el peso de los pilares.

Las zapatas se ejecutarán en hormigón hormigón armado, según el código estructural, 25/P/20/XC2

2.2.1. Pórtico hastial.

Dimensiones zapatas.

Tabla 1. Dimensiones zapata hastial.

NUDO	LY (m)	LZ (m)	HX (m)
Nudo 1	2.3	1.6	0.4
Nudo 2	1.7	1.2	0.4
Nudo 3	1.8	1.2	0.4
Nudo 4	2.1	1.4	0.4

2.2.2. Pórtico tipo.

Dimensiones zapatas.

Tabla 2. Dimensiones zapata tipo.

NUDO	LY (m)	LZ (m)	HX (m)
Nudo 1	2.8	2.3	0.6
Nudo 2	3.1	2.2	0.6

2.3. Método de cálculo.

2.3.1. Hormigón armado.

Para obtener las solicitaciones se han considerados todos los principios de Mecánica racional y las teorías clásicas de la resistencia de materiales y elasticidad.

El método de aplicación es el método de Estados límites, donde se pretende limitar que el efecto de las acciones procedentes del exterior, ponderadas por unos coeficientes, sea siempre inferior a la respuesta realizada por la estructura, minorando la resistencia de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga, siempre que proceda.

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 con los coeficientes de seguridad definidos en el código estructural.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con 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.

2.3.2. Acero laminado conformado.

Se dimensionarán los Elementos metálicos según la norma a CTE SE-A (Seguridad estructural), determinando los coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, también la estabilidad, de acuerdo con los principios de Mecánica Racional y la Resistencia de materiales.

Se realiza el cálculo lineal en segundo orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo con lo indicado en la norma.

La estructura se encuentra sometida a acciones exteriores, se pondera para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y para la comprobación de las secciones, y sin mayorar para comprobar las deformaciones, según los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Se debe tener en cuenta el pandeo por compresión para el calculo de los elementos comprimidos.

2.3.3. Muros de fábrica de ladrillo.

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 con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realizan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes contra a las acciones horizontales, así como también en el dimensionado de las cimentaciones según las cargas excéntricas que le solicitan.

2.4. Calculo con ordenador.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de todos los elementos presentes en a la estructura, como para el diseño y comprobación de estos hemos dispuesto de un programa de ordenador.

Hemos realizado el calculo mediante la ayuda de Metalpla x10 plus.

3. Características de los materiales a utilizar.

3.1. Hormigón armado.

Hormigones.

Tabla 3. Características hormigón armado.

	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)	20	20	30	15/20	25

Tipo de ambiente (agresividad)	XC2				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

Acero en barras.

Tabla 4. Características 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				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo de acero: f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

Acero en Mallazos.

Tabla 5. Características acero en Mallazos.

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

Ejecución.

Tabla 6. Características en 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				
---	----------	--	--	--	--

3.2. Aceros laminados.

Tabla 7. Características aceros laminados.

		Toda obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero Chapas	Clase y Designación	S275JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

3.3. Aceros conformados.

Tabla 8. Características aceros conformados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Anclajes	Clase y Designación	S235JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

3.4. 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 Resistencia	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

Tabla 9. Características de aceros conformados.

4. Muros de fábrica.

El muro exterior está formado por un panel de GRC tipo sándwich de 100mm de espesor, con núcleo de aislamiento EPS. A continuación, un trasdosado formado por una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y placa de yeso con acabado pintado. Para las paredes que requieran limpieza íntegramente para una adecuada desinfección se empleará este mismo cerramiento, pero el trasdosado acaba con un alicatado en vez de placa de yeso.

5. Ensayos para realizar.

Hormigón Armado. De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap 13. Gestión de la calidad de los productos en estructuras de hormigón. Art. 56 y siguientes del Código Estructural.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural.

6. Distorsión angular y deformaciones admisibles.

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo con 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 con 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 con 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:

Tabla 10. Flechas máximas relativas y absolutas.

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: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Tabla 11. Desplazamientos horizontales.

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

7. Acciones adoptadas en el cálculo.

7.1. Acciones gravitatorias.

Cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento. 0.12 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento 0,4 kN/m²

Cerramientos en laterales.

- Peso del cerramiento: 0.00 kN/m²

Normas y combinaciones aplicadas en el cálculo:

- Acero laminado: CTE-A: Zonas residenciales y altitud inferior o igual a 1000 m.
- Desplazamientos: Acciones características.

7.2. Acciones del viento.

Según CTE DB SE-AE (España)

- Zona eólica: B, 27 m/s
- Grado de aspereza III.
- Si huecos permanentemente abiertos.
- Altura del edificio menos de 15m

7.3. Sobrecarga de nieve o uso.

Dado que no se pueden producir a la vez ya que con la cubierta nevada no se realizarán reparaciones o limpieza, consideraremos una sobrecarga de nieve o uso, por lo que solo fijaremos una acción que será la mayor de las 2.

La sobrecarga de nieve según el CTE DB SE-AE, será en la zona 3 de clima invernal, con altitud de 740 m y exposición al viento normal. Para los cálculos, estimamos una sobrecarga de nieve o uso de 0.4kN/m²

7.4. Acciones térmicas y reológicas.

No se consideran ya que la nave tiene una longitud inferior a 40 m.

De acuerdo con el 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. Como el edificio proyectado no supera los 40 m de longitud no es necesario la colocación de dichas juntas según la norma

7.5. Acciones sísmicas.

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Torquemada (Palencia) no se consideran las acciones sísmicas.

7.6. Pavimentos y revestimientos.

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

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2,5

7.7. Sobrecarga de tabiquería.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1,5

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

7.8. Sobrecarga de uso.

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

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

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

7.9. Sobrecarga de nieve.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en la sobrecarga de uso	1.4

7.10. Cargas lineales.

7.10.1. Peso propio de las fachadas.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

7.10.2. Peso propio de las particiones pesadas.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

7.10.3. Sobrecarga en los voladizos.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

7.11. Cargas horizontales en barandas y antepechos.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

8. Combinaciones de acciones consideradas.

8.1. 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 estas 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: Código Estructural.

- Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Tabla 12. Combinación hormigón armado.

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: Código Estructural.

- Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Tabla 13.E.LU de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural.

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.

8.2. Acero laminado.

E.L.U de rotura. Acero Laminado: Código Estructural.

- Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + "P" + "A_{Ed}" + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Tabla 14. E.L.U de rotura. Acero Laminado: Código Estructural.

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)				

(*) 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.

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(*)

8.3. Acero conformado.

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado. E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural.

8.4. Madera.

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

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

9. Listados de la estructura.

Estos pórticos han sido calculados con el programa informático METALPLA XE10_Plus.

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	5,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
6	5,00	7,00	0,00	Nudo libre
7	10,00	8,00	0,00	Nudo libre
8	15,00	7,00	0,00	Nudo libre
9	20,00	6,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	11,26	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	6,07	7,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	11,69	7,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	10,80	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	4,23	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	6,53	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	5,28	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	10,62	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	180	Material menú
2	I HEA	180	Material menú
3	I HEA	180	Material menú
4	I HEA	180	Material menú
5	IPE	140	Material menú
6	IPE	140	Material menú
7	IPE	140	Material menú
8	IPE	140	Material menú

Proyecto : Industria producción de bombones**Estructura : Pórtico hastial**

CARGAS EN BARRAS.		(kN y mkN)			Angulo : grados sexagesimales		
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,356	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,356	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,356	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,356	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,932	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,932	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,932	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,932	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	1,025	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,025	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,025	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,025	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,202	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	1,040	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	1,301	258,7	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	2,156	258,7	0,00	1,60
4	6	Uniforme	Generales	1,341	258,7	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,581	-78,69	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	1,233	-78,69	0,00	1,60
4	8	Uniforme	Generales	0,564	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	2,202	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,040	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,399	78,69	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,411	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,721	-78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,700	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,447	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,447	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	2,171	258,7	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	2,237	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	2,231	-78,69	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	2,165	-78,69	0,00	0,00

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3: $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4: $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje y-y. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje z-z. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje y-y. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje z-z. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2 / 2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_ϕ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Proyecto : Industria producción de bombones

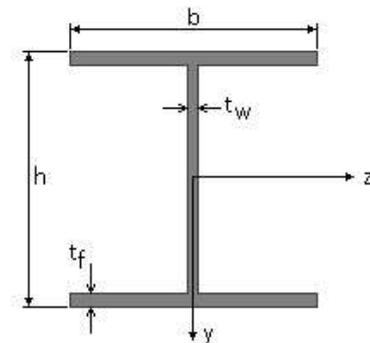
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,3	294	103	324	153,9

I _z	I _y	I _{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 180 h = 171
t_w = 6 t_f = 9,5

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	11,26 = 1,88 x 6,00	151,28	86,81	1,74	2,28	0,267
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	132,78	86,81	1,53	2,00	0,305

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:14}) = 2,61 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 32,03 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,380$ (99 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(5) = 1,53$; $\lambda_y(5) = 133$; $\beta_y(5) = 1,00$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -1569$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,404$; $k_{yy} = 0,678$

$i(\text{Comb.:5}) = 4536,03 / (0,305 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,404 \times 31229296 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,161$ (42 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(14) = 1,74$; $\lambda_z(14) = 151$; $\beta_z(14) = 1,87$; $\alpha_{\text{Crit}}(14) = 158$

$N_{\text{RK}} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}$; $N_{\text{Ed}} = -853 \text{ N}$

$C_{\text{my}} = 0,60$; $C_{\text{mz}} = 0,90$; $k_{zy} = 0,404$; $k_{zz} = 0,670$

$i(\text{Comb.:14}) = 2611,12 / (0,267 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 32033436 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,261 \text{ (68 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,\text{Ed}} = 16064,37 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,\text{V}} = 1452 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{\text{pl,y,Rd}} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 16064 / 219558 = 0,073$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 38 %

Proyecto : Industria producción de bombones

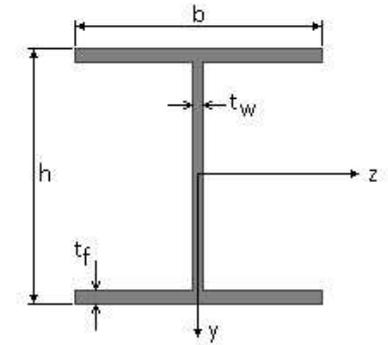
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,3	294	103	324	153,9

I _z	I _y	I _{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 180 h = 171
t_w = 6 t_f = 9,5

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	6,07 = 0,87 x 7,00	81,53	86,81	0,94	1,07	0,636
y-y	7,00 = 1,00 x 7,00	154,91	86,81	1,78	2,48	0,238

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:14}) = 8,99 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 15,22 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,187$ (49 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,78$; $\lambda_y(3) = 155$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -16551$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,410$; $k_{yy} = 0,732$

$i(\text{Comb.:3}) = 20012,7 / (0,238 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,410 \times 10513166 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,122$ (32 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(14) = 0,94$; $\lambda_z(14) = 82$; $\beta_z(14) = 0,86$; $\alpha_{\text{Crit}}(14) = 158$

$N_{\text{RK}} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}$; $N_{\text{Ed}} = -8990 \text{ N}$

$C_{\text{my}} = 0,60$; $C_{\text{mz}} = 0,40$; $k_{zy} = 0,417$; $k_{zz} = 0,672$

$i(\text{Comb.:14}) = 8990,37 / (0,64 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 15215214 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,132 \text{ (35 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,\text{Ed}} = 3464,63 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,\text{V}} = 1452 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{\text{pl,y,Rd}} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 3465 / 219558 = 0,0158$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

Proyecto : Industria producción de bombones

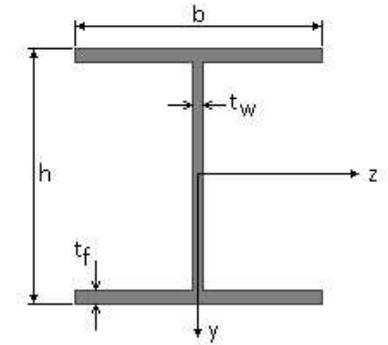
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,3	294	103	324	153,9

I _z	I _y	I _{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 180 h = 171
t_w = 6 t_f = 9,5

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	11,69 = 1,67 x 7,00	156,99	86,81	1,81	2,41	0,250
y-y	7,00 = 1,00 x 7,00	154,91	86,81	1,78	2,48	0,238

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:11}) = 5,8 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 19,43 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,234$ (61 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 1,78$; $\lambda_y(8) = 155$; $\beta_y(8) = 1,00$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -11496$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,409$; $k_{yy} = 0,715$

$i(\text{Comb.:8}) = 14957,09 / (0,238 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,409 \times 16717804 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,134$ (35 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(5) = 1,17$; $\lambda_z(5) = 102$; $\beta_z(5) = 1,07$; $\alpha_{\text{Crit}}(5) = 0$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}$; $N_{Ed} = -4 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,600$; $k_{zz} = 1,000$

$i(\text{Comb.:5}) = 4,06 / (0,5 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 1 \times 16530119 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,195 \text{ (51 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 4730,49 \text{ N}$ Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1452 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558 \text{ N}$ Ec.8

$i(11) = 4730 / 219558 = 0,0215$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 24 %

Proyecto : Industria producción de bombones

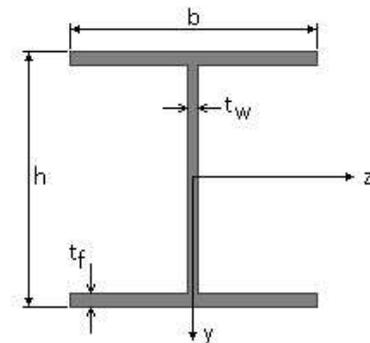
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,3	294	103	324	153,9

I _z	I _y	I _{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 180 h = 171
t_w = 6 t_f = 9,5

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	10,80 = 1,80 x 6,00	145,12	86,81	1,67	2,15	0,286
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	132,78	86,81	1,53	2,00	0,305

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:11}) = 6,81 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 28,12 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,337$ (88 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11) = 1,53$; $\lambda_y(11) = 133$; $\beta_y(11) = 1,00$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -6811$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,406$; $k_{yy} = 0,684$

$i(\text{Comb.:11}) = 6810,7 / (0,305 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,406 \times 28121608 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,153$ (40 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(11) = 1,67$; $\lambda_z(11) = 145$; $\beta_z(11) = 1,79$; $\alpha_{\text{Crit}}(11) = 65,74$

$N_{\text{RK}} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}$; $N_{\text{Ed}} = -6811 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,410$; $k_{zz} = 0,677$

$i(\text{Comb.:11}) = 6810,7 / (0,29 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 28121608 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,244 \text{ (64 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,\text{Ed}} = 12130,78 \text{ N}$ Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1452 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558 \text{ N}$ Ec.8

$i(12) = 12131 / 219558 = 0,055$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 34 %

Proyecto : Industria producción de bombones

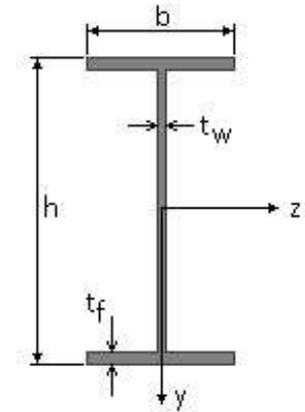
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 73 h = 140

t_w = 4,7 t_f = 6,9

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	4,23 = 0,83 x 5,10	73,69	86,81	0,85	0,93	0,767
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	272,11	86,81	3,13	5,91	0,092

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:11}) = 3,98 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 10,94 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,482$ (126 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim,y}}(11) = 3,13$; $\lambda_y(11) = 272$; $\beta_y(11) = 0,88$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952$ N; $N_{Ed} = -3982$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,407$; $k_{yy} = 0,794$

$i(\text{Comb.:11}) = 5410,7 / (0,092 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,407 \times 10936352 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,330$ (86 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(11) = 1,13$; $\lambda_z(11) = 98$; $\beta_z(11) = 1,10$; $\alpha_{\text{Crit}}(11) = 65,74$

$N_{\text{RK}} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{\text{Ed}} = -3982 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,477$; $k_{zz} = 0,678$

$i(\text{Comb.:11}) = 5410,7 / (0,58 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 10936352 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,342 \text{ (90 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,\text{Ed}} = 9422,67 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 9423 / 115167 = 0,082$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): $2,6 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 16,9 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,4 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 16,9 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 49 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Proyecto : Industria producción de bombones

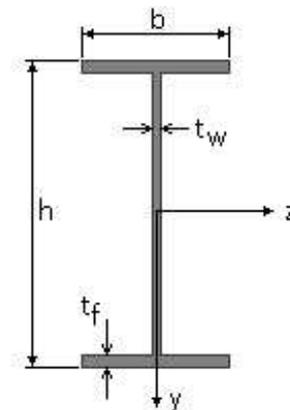
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 6

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 73 h = 140

t_w = 4,7 t_f = 6,9

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	6,53 = 1,28 x 5,10	113,77	86,81	1,31	1,48	0,464
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	272,11	86,81	3,13	5,91	0,092

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:15) = 18,94 x 10³ / (1640 x 275 / 1,05) + 15,55 x 10⁶ / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,716 (187 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 3,13; λ_y(3) = 272; β_y(3) = 0,88

N_{Rk} = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 N; N_{Ed} = -6705 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,409; k_{yy} = 0,825

i(Comb.:3) = 6704,74 / (0,092 x 1640 x 275 / 1,05) + 0,409 x 16045077 / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,454 (119 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,22$; $\lambda_z(3) = 106$; $\beta_z(3) = 1,18$; $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 45,53$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -4508 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,495$; $k_{zz} = 0,682$

$i(\text{Comb.:3}) = 6704,74 / (0,52 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 16045077 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,503 \text{ (132 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 11278,91 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 11279 / 115167 = 0,098$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 5,5 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,5 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 32 %

Proyecto : Industria producción de bombones

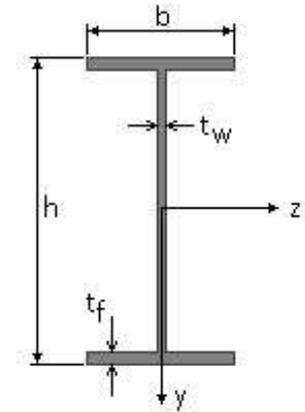
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 7

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 73 h = 140

t_w = 4,7 t_f = 6,9

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	5,28 = 1,04 x 5,10	91,91	86,81	1,06	1,15	0,625
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	272,11	86,81	3,13	5,91	0,092

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:15) = 18,95 x 10³ / (1640 x 275 / 1,05) + 15,53 x 10⁶ / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,715 (187 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 3,13; λ_y(3) = 272; β_y(3) = 0,88

N_{Rk} = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 N; N_{Ed} = -6705 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,409; k_{yy} = 0,825

i(Comb.:3) = 6704,74 / (0,092 x 1640 x 275 / 1,05) + 0,409 x 16045077 / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,454 (119 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,22$; $\lambda_z(3) = 106$; $\beta_z(3) = 1,18$; $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 45,53$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -6705 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,495$; $k_{zz} = 0,682$

$i(\text{Comb.:}3) = 6704,74 / (0,52 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 16045077 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,503 \text{ (132 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 11252,05 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 11252 / 115167 = 0,098$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 5,5 mm adm.= $l/300 = 16,9 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,5 mm adm.= $l/300 = 16,9 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 32 %

Proyecto : Industria producción de bombones

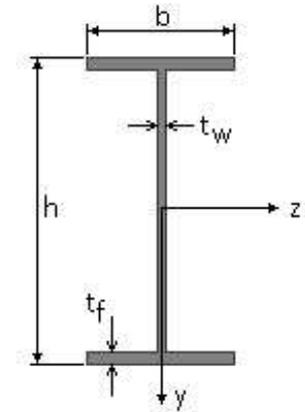
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 8

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 73 h = 140

t_w = 4,7 t_f = 6,9

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	10,62 = 2,08 x 5,10	184,94	86,81	2,13	2,97	0,198
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	272,11	86,81	3,13	5,91	0,092

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:15}) = 12,54 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 7,98 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,374$ (98 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 3,13$; $\lambda_y(8) = 272$; $\beta_y(8) = 0,88$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952$ N; $N_{Ed} = -3078$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,408$; $k_{yy} = 0,739$

$i(\text{Comb.:8}) = 3078,26 / (0,092 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,408 \times 7748582 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,215$ (56 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 1,77$; $\lambda_z(8) = 153$; $\beta_z(8) = 1,72$; $\alpha_{\text{Crit}}(8) = 46,87$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -3078 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,443$; $k_{zz} = 0,680$

$i(\text{Comb.:8}) = 3078,26 / (0,28 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 7748582 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,253 \text{ (66 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 7635,69 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 7636 / 115167 = 0,066$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): $2,5 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 16,9 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,4 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 16,9 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 38 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 400 x 20 mm.
CARTELAS	100 x 400 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 203 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(14) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,93 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39 (0.875 \times 40 - 5)) = 2,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 16480 / 2^2) = 247,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 52,74 kN

Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,48

Long. anclaje EC-3 = 203 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(14) = 50,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 400 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 400 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 95 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(14) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,7 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39 (0.875 \times 40 - 5)) = 1,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 7717 / 1,5^2) = 205,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 24,72 kN

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

PLACAS DE ANCLAJE

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,22

Long. anclaje EC-3 = 95 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(14) = 36,4 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 390 x 400 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 119 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,7 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39 (0.875 \times 40 - 5)) = 1,7 \text{ N/mm}^2$
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero \text{ placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9659 / 1,5^2) = 257,5 \text{ N/mm}^2$
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 30,94 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,28

Long. anclaje EC-3 = 119 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(11) = 44,6 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 390 x 400 x 18 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 174 mm. en cada paramento.

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,92 + x(,5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39(0,875 \times 40 - 5)) = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 13064 / 1,7^2) = 271,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 45,17 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,41

Long. anclaje EC-3 = 174 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(11) = 52,6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	1,60	0,40	0,29	0,28	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
41,56	1,32	0,00	5,05	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,01	0,01	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,46	15,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-5,13	1,02	0,12	-6,96	1,35	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,26	-1,26	0,02	-2,06	-2,06	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
32,23	-10,51	0,00	-23,05	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,03	0,00	0,00	0,03

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,61	1,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
11,63	-16,11	0,38	15,90	-21,63	0,03

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,61	0,61	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
32,23	-10,51	0,00	-23,05	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,61	1,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
11,63	-16,11	0,38	15,90	-21,63	0,03

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,61	0,61	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
38,70	-10,42	0,00	-24,84	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

CSV	CSD
1,79	1,86

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
11,55	-18,43	0,43	15,90	-24,85	0,04	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,66	-0,66	0,01	-1,07	-1,07	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,70	1,20	0,40	0,29	0,28	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
15,59	-2,03	0,00	-8,80	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,50	3,84

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,29	-5,47	0,17	6,46	-9,36	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,52	0,52	0,00	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
36,21	-0,70	0,00	-5,69	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,01	0,01	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,41	25,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,46	-6,83	0,21	-0,32	-10,66	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-2,18	-2,18	0,05	-2,99	-2,99	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
15,59	-2,03	0,00	-8,80	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,50	3,84

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,29	-5,47	0,17	6,46	-9,36	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,52	0,52	0,00	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
28,49	-1,95	0,00	-10,06	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,41	7,29

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
3,56	-7,78	0,24	6,01	-12,42	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,16	-1,16	0,03	-1,60	-1,60	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,80	1,20	0,40	0,29	0,28	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
34,70	-1,85	0,00	-6,45	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

σa	σb	σc	σd
0,03	0,01	0,01	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,84	9,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,36	-7,00	0,22	0,86	-10,91	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,83	-1,83	0,04	-2,51	-2,51	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
21,36	-2,59	0,00	-12,24	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	4,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,93	-9,00	0,28	7,46	-14,70	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,08	-0,08	0,00	-0,12	-0,12	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
29,08	-3,84	0,00	-16,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
------------	------------	------------	------------

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

0,05 0,00 0,00 0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,58	3,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,93	-14,03	0,44	7,46	-22,71	0,05	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,10	-1,10	0,02	-1,51	-1,51	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
29,08	-3,84	0,00	-16,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,58	3,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,93	-14,03	0,44	7,46	-22,71	0,05	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,10	-1,10	0,02	-1,51	-1,51	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
21,36	-2,59	0,00	-12,24	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	4,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
4,93	-9,00	0,28	7,46	-14,70	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0,08	-0,08	0,00	-0,12	-0,12	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,10	1,40	0,40	0,29	0,28	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
34,48	-7,62	0,00	-23,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
8,25	-19,16	0,51	11,85	-27,89	0,05	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

-1,05	-1,05	0,02	-1,51	-1,51	0,00	0,00	0,00
-------	-------	------	-------	-------	------	------	------

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
27,13	-8,58	0,00	-13,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,13	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
7,63	-7,87	0,21	11,32	-11,44	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,17	0,17	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
34,48	-7,62	0,00	-23,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
8,25	-19,16	0,51	11,85	-27,89	0,05	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$\bar{A}_{i,z}$ (cm ²)	$\bar{A}_{s,z}$ (cm ²)
-1,05	-1,05	0,02	-1,51	-1,51	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
4	10,00	8,00	0,00	Nudo libre
5	20,00	6,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

BARRAS.									(kN m / radián)
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación	
1	1	3	Pilar	7,30	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados	
2	2	5	Pilar	14,83	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados	
3	3	4	Viga	13,69	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados	
4	4	5	Viga	10,67	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados	

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	240	Material menú
2	I HEA	240	Material menú
3	IPE	330	Material menú
4	IPE	330	Material menú

Proyecto : Industria producción de bombones**Estructura : Portico Tipo.**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,621	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,621	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,796	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,506	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,506	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,796	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,081	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,081	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,289	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,289	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	4,047	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,911	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,506	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,992	258,7	0,00	1,80
4	4	Uniforme	Generales	1,089	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,308	-78,69	0,00	1,80
5	1	Uniforme	Generales	4,047	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,911	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,769	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,350	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,497	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,497	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	4,229	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	4,224	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3: $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4: $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje y-y. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje z-z. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje y-y. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje z-z. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2 / 2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_ϕ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$\text{Ec.1 - } i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$\text{Ec.2 - } i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$\text{Ec.3 - } i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Proyecto : Industria producción de bombones

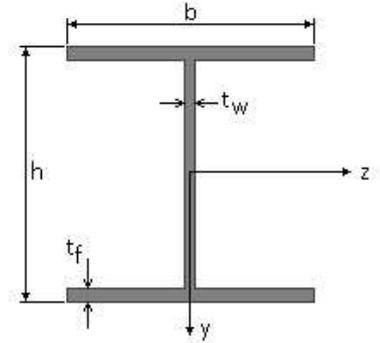
Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
76,8	675	231	744	345,6

I _z	I _y	I _{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

$$b = 240 \quad h = 230$$

$$t_w = 7,5 \quad t_f = 12$$

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,30 = 1,22 x 6,00	72,63	86,81	0,84	0,96	0,702
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	99,92	86,81	1,15	1,40	0,458

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 52,82 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 126,32 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,675 \quad (177 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,15$; $\lambda_y(3) = 100$; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -52824 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,415; \quad k_{yy} = 0,725$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 57853,52 / (0,458 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,415 \times 126319616 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,332 \quad (87 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,01$; $\lambda_z(3) = 88$; $\beta_z(3) = 1,46$; $\alpha_{Crit}(3) = 35,82$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$; $N_{Ed} = -52824 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,435$; $k_{zz} = 0,692$

$i(\text{Comb.:}3) = 57853,52 / (0,59 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 126319616 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,497 \text{ (130 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 46547,93 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2514 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2514 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 380144 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 46548 / 380144 = 0,122$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 68 %

Proyecto : Industria producción de bombones

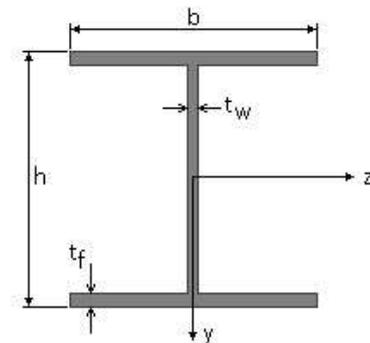
Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
76,8	675	231	744	345,6

I _z	I _y	I _{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 240 h = 230
t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	14,83 = 2,47 x 6,00	147,53	86,81	1,7	2,20	0,278
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	99,93	86,81	1,15	1,40	0,458

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:8}) = 46,77 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 131,87 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,700$ (183 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 1,15$; $\lambda_y(8) = 100$; $\beta_y(8) = 1,00$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143$ N; $N_{Ed} = -46772$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,414$; $k_{yy} = 0,718$

$i(\text{Comb.:8}) = 51732,34 / (0,458 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 131866240 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,336$ (88 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8) = 1,05$; $\lambda_z(8) = 91$; $\beta_z(8) = 1,52$; $\alpha_{Crit}(8) = 37,12$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$; $N_{Ed} = -46772 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,431$; $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:}8) = 51732,34 / (0,57 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 131866240 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,512 \text{ (134 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 48355,36 \text{ N}$ Combinación : 8

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2514 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2514 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 380144 \text{ N}$ Ec.8

$i(8) = 48355 / 380144 = 0,127$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 70 %

Proyecto : Industria producción de bombones

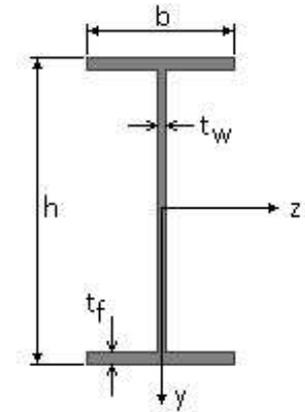
Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 330

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330

t_w = 7,5 t_f = 11,5

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
62,6	713	98,5	804	147,2

I _z	I _y	I _{tor}
11770	788	26,5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	13,69 = 1,34 x 10,20	99,87	86,81	1,15	1,26	0,562
y-y	4,50 = 0,44 x 10,20	126,76	86,81	1,46	1,78	0,357

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 44,95 \times 10^3 / (6260 \times 275 / 1,05) + 126,32 \times 10^6 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,627$ (164 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,46$; $\lambda_y(3) = 127$; $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 6260 \times 275 / 1,05 = 163952$ N; $N_{Ed} = -35096$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,819$; $k_{yy} = 1,035$

$i(\text{Comb.:3}) = 44951,02 / (0,357 \times 6260 \times 275 / 1,05) + 0,819 \times 126319616 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,568$ (149 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,03$; $\lambda_z(3) = 90$; $\beta_z(3) = 1,20$; $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 35,82$

$N_{Rk} = 6260 \times 275 / 1,05 = 163952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -35096 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,035$; $k_{zz} = 1,024$

$i(\text{Comb.:3}) = 44951,02 / (0,64 \times 6260 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 126319616 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,657 \text{ (172 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 46355,62 \text{ N}$ Combinación : 8

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 3080,25 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3080,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 465767 \text{ N}$ Ec.8

$i(8) = 46356 / 465767 = 0,1$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 12 mm adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $4,2 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 66 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 35 %

Proyecto : Industria producción de bombones

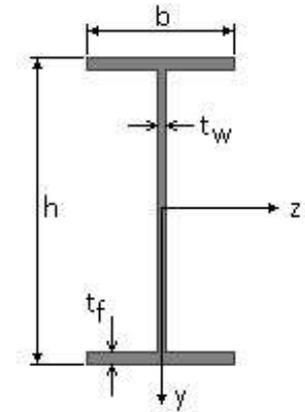
Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 330

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330

t_w = 7,5 t_f = 11,5

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
62,6	713	98,5	804	147,2

I _z	I _y	I _{tor}
11770	788	26,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	10,67 = 1,05 x 10,20	77,82	86,81	0,9	0,97	0,736
y-y	4,50 = 0,44 x 10,20	126,76	86,81	1,46	1,78	0,357

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:8}) = 45,81 \times 10^3 / (6260 \times 275 / 1,05) + 131,87 \times 10^6 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,654$ (171 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim,y}}(8) = 1,46$; $\lambda_y(8) = 127$; $\beta_y(8) = 0,44$

$N_{Rk} = 6260 \times 275 / 1,05 = 163952$ N; $N_{Ed} = -45811$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,819$; $k_{yy} = 1,034$

$i(\text{Comb.:8}) = 45811,21 / (0,357 \times 6260 \times 275 / 1,05) + 0,819 \times 131866240 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,591$ (155 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 1,01$; $\lambda_z(8) = 87$; $\beta_z(8) = 1,17$; $\alpha_{\text{Crit}}(8) = 37,12$

$N_{Rk} = 6260 \times 275 / 1,05 = 163952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -45811 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,034$; $k_{zz} = 1,023$

$i(\text{Comb.:8}) = 45811,21 / (0,66 \times 6260 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 131866240 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,683 \text{ (179 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 45368,71 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3080,25 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3080,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 465767 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 45369 / 465767 = 0,097$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): $11,8 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $4,2 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 69 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 34 %

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 500 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 500 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 315 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 347 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4,62 + x(.5 \times 0,5 - 0,05))) / (50 \times 0,45 (0.875 \times 50 - 5)) = 4,6 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25582 / 2,5^2) = 245,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 81,78 kN

Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,75

Long. anclaje EC-3 = 315 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 61,6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 480 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 480 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 409 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4,62 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,45 (0.875 \times 48 - 5)) = 6,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 33254 / 3^2) = 221,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 106,2 kN

Indice tracción rosca del anclaje (8) = 0,97

Long. anclaje EC-3 = 409 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(8) = 35,1 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,80	2,30	0,60	0,37	0,34	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,15

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
133,08	24,66	0,00	76,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,44	2,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-61,47	28,03	0,45	-58,90	28,50	0,04	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-12,61	-12,61	0,08	-12,14	-12,14	0,01	0,00	0,00	

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
78,49	-26,02	0,00	-66,36	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,00	0,00	0,04

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,66	1,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
36,65	-41,77	0,30	33,39	-41,92	0,03

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
4,49	4,49	0,00	4,32	4,32	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
133,88	-1,70	0,00	-2,84	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
65,96	39,39

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-14,55	-17,97	0,13	-13,14	-16,48	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-12,82	-12,82	0,08	-12,34	-12,34	0,01

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
78,49	-26,02	0,00	-66,36	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,66	1,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
36,65	-41,77	0,30	33,39	-41,92	0,03

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
4,49	4,49	0,00	4,32	4,32	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
3,10	2,20	0,60	0,36	0,34	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,15

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
138,56	-24,66	0,00	-76,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,81	2,81

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
29,30	-66,38	0,50	28,11	-62,34	0,05

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-11,90	-11,90	0,06	-10,95	-10,95	0,01

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

ZAPATAS.

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
131,96	-38,29	0,00	-126,03	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	1,72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
44,59	-111,39	0,84	41,25	-105,57	0,08	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-9,99	-9,99	0,05	-9,19	-9,19	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
131,96	-38,29	0,00	-126,03	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	1,72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
44,59	-111,39	0,84	41,25	-105,57	0,08	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
------	------	----------------	-----	-----	--------	-------------------------	-------------------------

Proyecto : Industria producción de bombones

Estructura : Portico Tipo.

ZAPATAS.

-9,99	-9,99	0,05	-9,19	-9,19	0,00	0,00	0,00
-------	-------	------	-------	-------	------	------	------

SUBANEJO 6.1. FONTANERIA

Alumno: Alejandro Villán Abad
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias

ÍNDICE ANEJO 6.1

1. Objeto.....	1
2. Introducción.....	1
2.1 Tipos de instalaciones.....	1
3. Necesidades de suministro.....	2
3.1 Necesidades por zonas.....	3
3.2 Características y cuantificación de las exigencias.....	4
4. Dimensionado de las redes de distribución.....	5
4.1 Características de la instalación.....	5
4.2 Espacio contador de agua.....	6
4.3 Dimensionado de las redes de distribución.....	7
4.4 Dimensionado de tramos.....	9
4.5 Cálculo de la presión y pérdida de carga.....	11
4.6 . Dimensionado de la red de distribución para bocas de incendio.....	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Necesidades de suministros salas de producción.	3
Tabla 2 . Necesidades en zona vestuarios y aseos	3
Tabla 3. Necesidades en zonas de administración.	4
Tabla 4. Diámetro tuberías agua fría.....	10
Tabla 5. Diámetro tuberías agua caliente ACS.	11
Tabla 6. Diámetros de los ramales a aparatos, para agua fría y caliente.	11
Tabla 7. Estimación de pérdidas de carga en tubería de agua fría.....	12
Tabla 8. Pérdida de carga agua caliente.....	13
Tabla 9. Cálculo de diámetro comercial	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Esquema suministro de aguas.....	1
Ilustración 2. Instalaciones de fontanería.	2
Ilustración 3. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato	5
Ilustración 4. Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general.....	7
Ilustración 5. Caudal equipos agua fría.....	8
Ilustración 6. Caudal mínimo elementos agua caliente.....	9

1. Objeto.

En el siguiente anejo se procede al diseño técnico y descripción de la instalación de fontanería que deberán satisfacer el suministro de agua para toda la industria.

El suministro de agua incluye tanto la distribución de agua caliente sanitaria (ACS) que será distribuida por la caldera y el suministro general de agua fría.

Se incluye un plano donde se puede observar la distribución, dimensionado y descripción del sistema de suministros de agua, según el HE y DB de cogido técnico de edificación.

A continuación, se presenta un breve esquema de planta donde se muestra la disposición de las canalizaciones y la salas que requieren de suministro de agua.

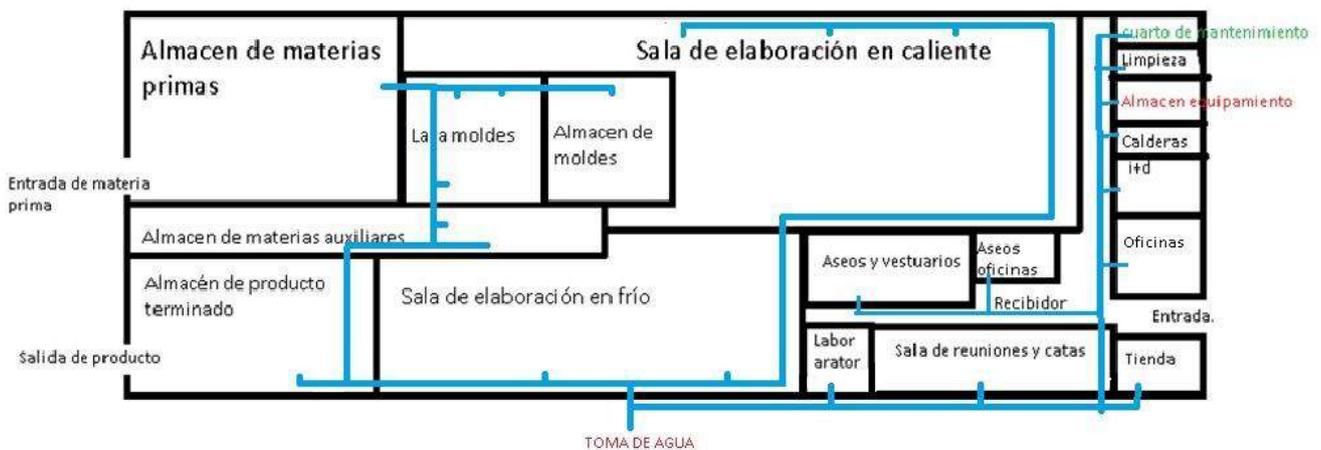


Ilustración 1. Esquema suministro de aguas.

2. Introducción.

La acometida a la red de abastecimiento está situada al pie de la industria, paralela a la sala de elaboración en frío, tal y como se presenta en los planos de fontanería.

Esta acometida se encuentra al pie de la industria debido a que todas estas parcelas están preparadas por el ayuntamiento de Torquemada para la industrialización, por lo que todas las parcelas poseen una toma de agua al pie de parcela, el polígono cuenta también con una acometida general, para así asegurar el abastecimiento de agua en cada una de las parcelas según su uso industrial.

2.1 Tipos de instalaciones.

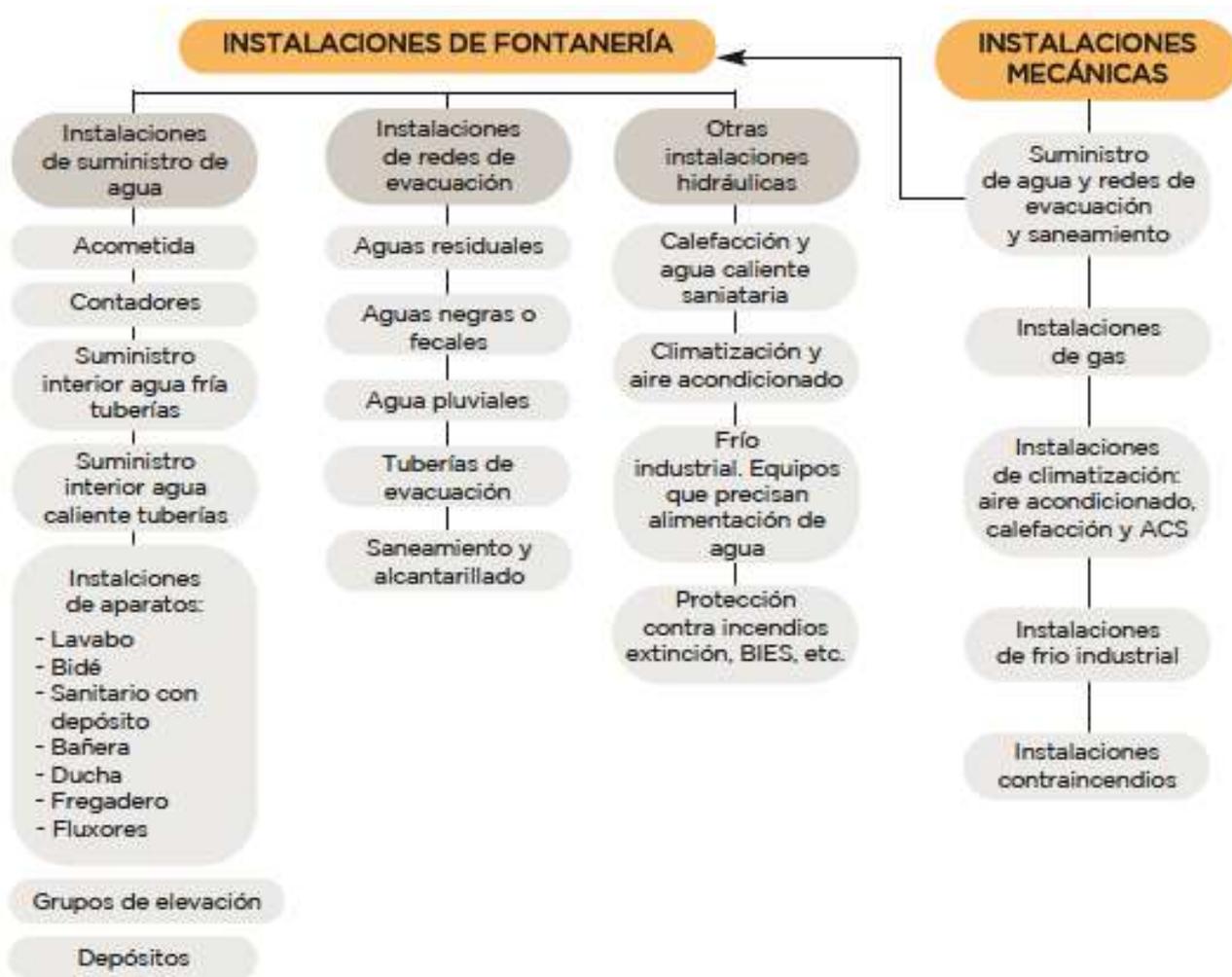


Ilustración 2. Instalaciones de fontanería.

Se presentan las diferentes instalaciones que requieren de fontanería.

3. Necesidades de suministro.

La instalación de fontanería para el suministro de aguas será necesaria para las siguientes salas.

- Tienda.
- Vestuarios y aseos.
- Sala de i+d
- Laboratorios.
- Sala de catas y reuniones.
- Sala de calderas.
- Almacén de producto terminado
- Sala de lavado de moldes.
- Sala de limpieza.
- Sala de elaboración en frío.

- k) Almacén de materias primas
- l) Sala de elaboración en caliente.
- m) Comedor.
- n) Sala de almacén de moldes.

3.1 Necesidades por zonas

3.1.1 Necesidades en zona de producción.

Tabla 1. Necesidades de suministros salas de producción.

Sala	Aparatos y equipos
Almacén de materias primas	1 toma, lavabo.
Almacén de producto terminado	1 toma, lavabo
Sala caliente de elaboración	2 tomas, lavabos
	1 toma, lavas botas
	1 toma de agua caliente. (Calentado de tanques móviles remoldeo)
	1 toma manguera (limpieza)
Sala fría de elaboración.	1 toma, lavabo
	1 toma de agua, manguera (limpieza)
Sala de lavado de moldes	1 toma, manguera para limpieza de equipos
	1 toma, máquina lava moldes
	2 tomas para lavabos de limpieza de utensilios

3.1.2 Necesidades en zona de vestuarios y aseos.

Tabla 2 . Necesidades en zona vestuarios y aseos

Salas	Aparatos y equipos
Vestuarios	4 tomas para duchas.
	4 tomas para lavado.
Comedor	1 toma fregadero
Aseos	1 toma inodoro masculino

	1 toma inodoro femenino
--	-------------------------

3.1.3 Necesidad en zona de administración e investigación.

Tabla 3. Necesidades en zonas de administración.

Salas	Aparatos y equipos
Laboratorio	1 toma para punto de agua
I+d	1 toma punto de agua
Sala de catas y reuniones	1 toma de fregadero
	1 toma punto de agua

3.2 Características y cuantificación de las exigencias.

Las necesidades de agua de la industria dependen de los servicios, de la zona de producción y de la zona de administración. También debemos tener en cuenta el suministro de agua apto para el consumo de manera sostenible, evitando contaminaciones de la red y alteraciones en las propiedades del agua.

Para satisfacer las condiciones mínimas de suministros de aguas para todos nuestros elementos industriales se recurre a la table de CTE DB HS 4.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Ilustración 3. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

4. Dimensionado de las redes de distribución.

4.1 Características de la instalación.

Para nuestro sistema de suministro según el CTE DB HS 4, necesitaremos los siguientes elementos.

a). Acometida de enganche con la red general.

La acometida con la red general se enlaza con la industria a través de una llave general de registro en la arqueta exterior de la nave, llevará instalado un contador para efectuar toma de medidas de consumo.

La cometida contara como mínimo con los siguientes elementos.

- Una llave de corte en la zona exterior de la propiedad solo puede ser manipulada por el suministrador.
- Un tubo de polietileno que enlaza la llave con de toma con la llave de corte general.
- Una llave de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior.

b). Llave de corte general (llave de paso).

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro del 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 de armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

c). Filtro de la instalación general.

El filtro debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

d): Armario o arqueta del contador general.

El contador general es un aparato que mide la totalidad de los consumos producidos en el edificio. El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, llave de corte general, filtro de la instalación general, contador, una llave, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje del contador general.

e). Llave de paso.

Llave que permite cortar el paso de agua hacia la instalación interior, se sitúa en el tubo de alimentación.

f). Grifos

g) Válvulas de retención.

h): Las válvulas de retención.

Dispositivo que impide automáticamente el paso de fluido en el sentido contrario al funcionamiento normal del sistema.

i). Tubo de alimentación

j) Instalación interior de fontanería.

Para la captación de agua caliente emplearemos agua caliente procedente de la caldera, situada en la sala de calderas. Para la distribución en la instalación interior se emplearán colectores situados en el inicio, que permitirán mantener aislado en todo momento las diversas zonas ante cualquier avería. En los cruces con pasos de vehículos las conducciones están protegidas de modo que resistan las cargas del tráfico.

4.2Espacio contador de agua.

Para el dimensionado del contador de agua, obtendremos las opciones del código estructural DB HS 4.

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Ilustración 4. Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Se escoge el tamaño de contador de tipo armario con un diámetro nominal de 32 mm con unas dimensiones de 900x500x300.

4.3 Dimensionado de las redes de distribución.

Para realizar el estudio y cálculo de las dimensiones se ha realizado un dimensionado provisional (ver apartado 1 y 3) sobre las necesidades de nuestra instalación, teniendo siempre en cuenta el tramo más desfavorable. En este estudio provisional realizado se pueden observar las necesidades de cada sala, para el dimensionado buscaremos siempre el diámetro menor posible que sea compatible con el sistema de suministro para así hacer más efectivo el espacio.

Consideraciones para tener en cuenta en el dimensionado son:

1. Obtención del diámetro correspondiente en función del caudal y velocidad de suministro.
2. Coeficientes de simultaneidad en cada tramo con los criterios establecidos.
3. Caudal máximo de cada tramo, el cual es igual a la suma de los puntos de consumo alimentados por el caudal.
4. Caudal de cada tramo, el caudal de cada tramo será igual al caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad, que equivale al número de elementos que hay en cada tramo, n.

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

5. Velocidad, elegiremos un valor entre los siguientes.

- Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2 m/s
- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,5 y 3,5 m/s

A continuación, procede al cálculo de todos los equipos individuales de la instalación. Se emplean como guía los caudales propuestos en el código estructural CTE DB HS 4, presentes en apartado 3.2.

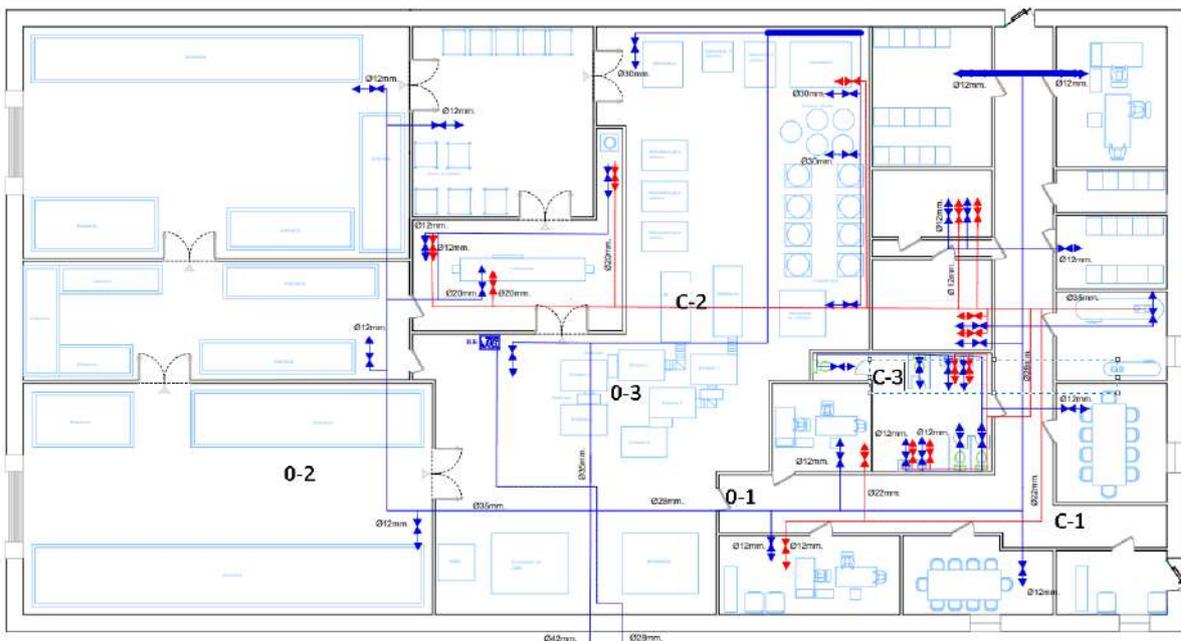
Zona	Ramal	Elementos/ Caudales individuales	Caudal (l/s)
Acometida	A-0		5,115
Sala de descanso, oficinas, caldera, tienda...	0-1	Duchas 0,8 Lavabos 0,4 Inodoro 0,2 Fregadero domestico 0,4 Grifo asilado laboratorio 0,45 Caldera 0,6	2,25
Sala de almacenamiento y lavado de moldes	0-2	Grifo aislado 0,15 Lavabos 0,3 Fregaderos no domésticos 0,6 Toma lava moldes 0,6	1,65
Sala de producción en frío y en caliente	0-3	Lavabos 0,3 Grifo aislado 0,3 Toma para punto de agua 0,6	1,2

Ilustración 5. Caudal equipos agua fría.

Zona	Rama I	Elementos	Caudal L/s
Caldera	C		3.10
Salas de descanso aseos.	C-1	Duchas 0,4 Lavabos 0,0065 Fregadero domestico 0,1 Grifo asilado laboratorio 0,1 Caldera 0,5	1,1065

Sala de elaboración en frío, almacenes y lava moldes	C-2	Lavabos	0,195	1,195
		Fregadero no doméstico	0,4	
		Toma lava moldes	0,4	
		Grifo aislado	0,2	
Sala de producción en caliente	C-3	Toma de agua caliente	0,4	0.8
		Grifo aislado	0,2	
		Lavabos	0,2	

Ilustración 6. Caudal mínimo elementos agua caliente



4.4 Dimensionado de tramos.

Siguiendo los criterios del CTE DB HS 4, escogemos los siguientes criterios para el dimensionado estimado del diámetro de las tuberías.

	Mínimo	Criterio seleccionado	Máximo
Presión de salida (kPA)	100	250	500
Temperatura ACS	50	55	65

Velocidad en agua fría (m/s)	0.5	1.2	2
Velocidad en agua caliente (m/s)	0.5	1.1	2

Con los criterios escogidos y las siguientes fórmulas podemos calcular los diámetros.

$$v = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\left(\frac{\pi}{4} * D^2\right)}$$

$$D = \sqrt{\frac{Q * 4}{v * \pi}}$$

Donde:

- v: Velocidad del fluido por el interior del tubo (m/s)
- Q: Caudal del fluido (m³ /s)
- D: Diámetro interior del tubo (m)

Comenzamos determinando del diámetro interior mínimo mediante la formula expuesta anteriormente D, escogeremos el diámetro comercial superior más próximo al resultado del diámetro obtenido, según como marca el código técnico estructural HS 4.

Para realizar el cálculo tanto del colector como de los subcolectores tenemos en cuenta el factor K de simultaneidad que será mayor o igual a 0,3, dependiendo del numero de elementos y necesidades. De esta manera se evitan sobredimensionados, lo cual influye en la eficacia de la instalación.

Tabla 4. Diámetro tuberías agua fría

Ramal	Q máximo	k	Q corregido	Diámetro en mm	Diámetro comercial en mm	Material
A-0	0.005115	0.3	0,0015345	40.35	42	Cobre
A-1	0.00225	0.447	0,00100575	33.77	35	Cobre
A-2	0.00165	0.57	0,0009405	31.58	35	Cobre
A-3	0.0012	0.447	0,0005364	24.71	28	Cobre

Tabla 5. Diámetro tuberías agua caliente ACS.

Ramal	Q máximo	k	Q corregido	Diámetro en mm	Diámetro comercial en mm	Material
C-0	0.0031	0.3	0,00093	32.8	35	Cobre
C-1	0.001195	0.5	0,0005975	26,1	28	Cobre
C-2	0.00195	0.5	0,000975	33.5	35	Cobre
C-3	0.0008	0.5	0,0004	21,51	22	Cobre

Con el objetivo de evitar cuellos de botella, el diámetro del tramo C-0, será igual al de C-2, el tramo C-0 tendrá un diámetro de 35mm.

Tabla 6. Diámetros de los ramales a aparatos, para agua fría y caliente.

	Q máximo	Diámetro mínimo	Diámetro comercial	Material
Duchas	Norma CT	Norma CT	12	Cobre
Lavabos	Norma CT	Norma CT	12	Cobre
Inodoro	Norma CT	Norma CT	12	Cobre
Fregadero no domestico	Norma CT	Norma CT	20	Cobre
Grifo aislado/toma de agua	Norma CT	Norma CT	12	Cobre
Lavadero	Norma CT	Norma CT	12	Cobre
Lava moldes	Norma CT	Norma CT	20	Cobre
Entrada agua a tanques de mezclado	Norma CT	Norma CT	30	Cobre

4.5 Cálculo de la presión y pérdida de carga.

Debemos comprobar que la presión de entrada la cual hemos fijado en 250 KPa (25 m.c.a), sea suficiente para llegar hasta el ultimo punto de suministro de la instalación, que la instalación sea capaz de llegar hasta los puntos mas desfavorables. Con el fin de poder asegurar un correcto suministro de agua fría y del ACS, cumpliendo así con el CTE DB HS 4.

Para realizar los cálculos para la pérdida de carga en cada tramo emplearemos la fórmula de Darcy-Wesibach..

$$h = f * \frac{8 * L * Q^2}{\pi^2 * g * D^5}$$

Siendo:

- h: Pérdida de carga (m)
- f: Factor de fricción (adimensional)
- Q: Caudal de circulación (m³ /s)
- g: Aceleración de la gravedad (m/s²)
- D: Diámetro interno de las tuberías (m)

Para calcular F, factor de fricción, emplearemos la ecuación de celbrook-white.

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 * D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

- ε: Rugosidad relativa, cuyo valor para el cobre es de 0,0015 mm
- D: Diámetro interno de la tubería (m)
- Re: Número de Reynolds (adimensional)

$$Re = \frac{\rho * v * D}{\mu}$$

- ρ: Densidad del fluido que circula por la tubería (kg/m³)
- v: Velocidad del fluido (m/s)
- μ: Viscosidad dinámica del fluido (Pa*s) (μagua 20°C = 1*10⁻³ Pa*s; μagua 55°C = 0,5*10⁻³ Pa*s)

Para calcular las derivaciones consideramos la condición mas desfavorable tanto en caudal, como en recorrido como margen de seguridad. La longitud de los tramos es mayorada para poder así abarcar todas las perdidas como pueden ser los codos, las válvulas o los cambios de sentido.

Por lo tanto, usaremos una mayoración del 25% con el objetivo de obtener la perdida de presión total.

Tabla 7. Estimación de pérdidas de carga en tubería de agua fría.

Ramal	V real	Longitud mayorada (m)	Re	f	Pérdida de carga en metros	Presión de alimentación

A-0	1,2006	2.5	48445,5284	0.0635	0,14467865	24.23
0-1	1,123	26.25	37939,3009	0.0688	3,93585497	24.56
0-2	1,2	10.25	37938,2258	0.071	6,20799278	24.65
0-3	1,119	21.15	27653,2619	0.08	9,05078964	24.88

Tabla 8. Pérdida de carga agua caliente.

Ramal	V real	Longitud mayorada (m)	Re	f	Pérdida de carga en metros	Presión de alimentación
C-0	0.45	2.5	28107.25	0.025484	0.005	24.851
C-1	0.69	10	21524.12	0.021415	0.925	24.8423
C-2	0.71	23.75	21425.32	0.02514	0.502	24.684
C-3	0.68	31.25	34514.3	0.025848	0.624	24.256

Como podemos la pérdida de carga en los puntos más desfavorables y la velocidad del agua por las tuberías cumple con los criterios establecidos previamente, que indica del CTE DB HS 4.

Las tuberías de ACS irán protegidas por un aislante de espuma de polietileno con el fin de evitar pérdidas de calor a lo largo del transporte del ACS.

4.6. Dimensionado de la red de distribución para bocas de incendio.

Según marca el Real Decreto 2267/2004 del 3 de diciembre, en el artículo 9 del Anexo III por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, no será necesaria la implantación de bocas de incendio equipadas en nuestra industria, al no superar la superficie mínima que marca la norma. No obstante, como medida de prevención ante futuros imprevistos se decide colocar una boca de incendio en la zona de producción.

Según el Real Decreto 2267/2004, nos indica que, para instalaciones con un riesgo bajo, como en nuestra industria, se instalará una sola boca de incendios de diámetro nominal de 25mm, con un coeficiente de simultaneidad de 2 y una autonomía de 60 minutos, el diámetro equivalente mínimo correspondiente a esta BIE de DN 25 mm es de 10 mm.

Esta norma también nos indica que se debe proporcionar durante los 60 min de autonomía, una presión dinámica entre 2 y 5 bar, como mínimo y máximo respectivamente, y una velocidad que no superará los 3 m/s. También indica el caudal mínimo a instalar por cada unidad BIE, que será de 59 l/min, equivalente a 0,98 l/s.

Emplearemos la misma metodología de calculo que en el apartado 4.4 y 4.5

Tabla 9. Cálculo de diámetro comercial

Tramo	Caudal de calculo	Diámetro	D comercial (mm)	Material
A-B	0.0098	24.98	28	Cobre

Según marca la norma, la presión de en la boquilla no debe ser inferior a 20 m.c.a. ni superior a 50 m.c.a.

Tramo	V real (m/s)	Longitud mayorada	Re	F	Perdida de carga	Presión de alimentación (m.c.a)
A-B	1.59	10.25	32542.23	0.0251	2.86	18.652

Por lo que todas las instalaciones de fontanería cumplen con el CTE BD.

ANEJO 6.2: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

ÍNDICE ANEJO 6.2

1. Introducción.....	1
2. Diseño de la red.....	1
3. Evacuación de aguas pluviales.....	1
3.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....	3
3.1.1. Red de evacuación.....	3
3.1.2. Dimensionado de canalones.....	3
3.1.3. Dimensionado de las bajantes.....	6
3.1.4. Dimensionado de los colectores.....	6
3.1.5. Dimensionado de las arquetas.....	7
3.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.....	8
3.2.1. Red de evacuación de aguas residuales.....	8
3.2.2. Estimación de las derivaciones individuales y tubos sifónicos.....	9
3.2.3. Dimensionado de los ramales colectores principales y secundarios.....	10
3.2.4. Dimensionado de las arquetas.....	11
4. Estimación del colector mixto y arqueta de registro.....	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Numero de sumideros en función de la superficie.....	3
Tabla 2. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100m/h.	4
Tabla 3. Intensidad pluviométrica.....	4
Tabla 4. Diámetro nominal bajante.	6
Tabla 5. Dimensionado colector secundario.	7
Tabla 6. Dimensiones de las arquetas.	7
Tabla 7. Selección de dimensiones.....	8
Tabla 8. uD´s correspondientes a los diferentes aparatos sanitarios de la industria.	9
Tabla 9. Diámetros de los ramales secundarios y colector principal	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Red de evacuación de aguas pluviales.....	2
Ilustración 2. Mapa de isoyetas.....	5

1. Introducción.

En el siguiente sub anejo consiste Enel diseño y dimensionado de la instalación de saneamiento, cuyo objetivo es la evacuación de aguas pluviales y residuales que serán dirigidas a arquetas de registro, que irán comunicadas con la red de saneamiento municipal o la red de alcantarillado del ayuntamiento.

Para el dimensionado de la red de saneamiento se sigue la norma CTE DB HS 5.

La red de saneamiento deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos.

- El diseño de la red de tuberías debe ser lo más sencillo y eficaz posible, con distancias y pendientes que favorezcan la correcta evacuación.
- Hay que asegurar que los diámetros sean adecuados para el correcto transporte de los caudales en condiciones seguras.
- Se dispondrá de cierres hidráulicos, para impedir la salida del aire, para evitar que el aire de la instalación salga y genere malos olores.
- La red de tuberías debe estar dimensionada con el objetivo de un fácil acceso en caso de reparación o mantenimiento.
- La instalación de red de saneamiento será de uso exclusivo para evacuar aguas pluviales o residuales.
- Todos los residuos generados por la industria tendrán un tratamiento previo mediante dispositivos de decantación, separadores de grasa o depósitos de decantación.
- Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad en el pozo o arqueta general, punto de unión entre la red de alcantarillado público y la instalación de evacuación por medio de la acometida.

2. Diseño de la red

El objetivo de la red de saneamiento se basa en la evacuación de las aguas pluviales y residuales, para así evitar drenados de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Debido a que solo disponemos de una red de alcantarillado, dispuesta por el ayuntamiento, debemos disponer bien de un sistema mixto o un sistema separativo con conexión final de las aguas pluviales y residuales antes de la salida de dicha red.

La conexión cuenta con un cierre hidráulico, para impedir el movimiento de gases entra las instalaciones y para evitar la salida de gases al exterior por los puntos de captación. Este cierre podrá ser un sifón final en la conexión o podrá ir incorporado en los puntos de captación de aguas.

3. Evacuación de aguas pluviales.

El objetivo de la red de evacuación de aguas pluviales es la captación de las aguas pluviales de las cubiertas y de las zonas hormigonadas para así evacuar las aguas a la red de recogida de dichas aguas. Evitando así acumulaciones de aguas pluviales en las inmediaciones de la industria, pudiendo provocar humedades y contaminación de la zona.

La red va enterrada bajo solera, se ejecutará abriendo una zanja en el terreno con su posterior rellenado.

Las partes principales de la red de evacuación de aguas pluviales son:

- Arqueta.

Las arquetas nos permiten dar cobijos a empalmes y distribuciones de canalizaciones de agua. Pueden ser de bajante o de paso.

- Colectores.

El material de los colectores seleccionado será de PVC, disponemos de varios tipos de colectores, el primero, los colectores principales, que recogen el agua de los colectores secundarios, los colectores secundarios recogen el agua de las canaletas, y por ultimo los conectores tipo mixtos, donde se unen las aguas pluviales y residuales para proceder a la evacuación.

- Bajantes.

Las bajantes serán también de PVC, se disponen de manera vertical y se sujetan a las fachadas mediante abrazaderas.

- Canalón.

Los canalones también serán de PVC, van colocados sobre los aleros del edificio, la función principal de estos es recoger el agua de lluvia que cae en la cubierta.



Ilustración 1. Red de evacuación de aguas pluviales.



3.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

3.1.1. Red de evacuación.

Para realizar el cálculo de la cantidad de puntos de recogida que vamos a necesitar en nuestra instalación, debemos tener en cuenta una serie de factores que serán expuestos a continuación. Se emplearán los criterios del CTE DB HS 5 para obtener el número de sumideros según la superficie proyectada, según las dimensiones de la nave.

1. El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
2. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve.
3. El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
4. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Tabla 1. Numero de sumideros en función de la superficie.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

Nuestra nave tiene una superficie mayor a $500m^2$, por lo tanto, dispondremos de un sumidero cada $150m^2$, nuestra nave tiene $754m^2$, lo cual nos deja un total de 5 sumideros por vertiente por lo tanto dispondremos de 10 sumideros en toda la nave.

3.1.2. Dimensionado de canalones.

El material seleccionado para nuestros canalones serán canalones de forma semicircular de PVC.



La pendiente del canalón será una pendiente ligera, que evitará los estancamientos en el desplazamiento, pero evitando que baje con mucha fuerza hacia las bajantes.

Para el dimensionado del diámetro nominal del canalón de sección semicircular emplearemos el siguiente criterio propuesto por el CTE DB HS 5.

Tabla 2. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100m/h.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal m^2				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5%	1%	2%	3%		
36	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	225		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100m/h, debemos aplicar un factor de corrección f a la superficie servida.

$$f = \frac{i}{100}$$

-Siendo:

- i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Para calcular el factor i usaremos el mapa de isoyetas, así podremos obtener la intensidad pluviométrica de la zona.

Tabla 3. Intensidad pluviométrica.

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265



Ilustración 2. Mapa de isoyetas.

El municipio de Torquemada se encuentra en la isoyeta 20, en la zona A, por lo que le corresponde un valor de intensidad pluviométrica (i) de 65m/h, dado que la intensidad es distinta de 100m/h, se aplica el factor de corrección.

$$f = \frac{i}{100} = \frac{65}{100} = 0.65$$

Se calcula a continuación el diámetro de los canalones, teniendo en cuenta que utilizaremos 6 canalones por faldón.

Superficie de cubierta que vierte a un sumidero (m ²)	Factor de corrección	Superficie corregida (m ²)	Pendiente del canalón	Diámetro nominal (mm)
62.83	0.65	40.81	0.5	100

Se obtiene un diámetro nominal de 100 mm para los canalones de PVC.

3.1.3. Dimensionado de las bajantes.

La principal función de las bajantes es el traslado de las aguas pluviales desde los canalones superiores hasta la red horizontal inferior enterrada.

Dispondremos de bajantes de PVC, protegiendo los 2 m inmediatos sobre el nivel del suelo con contra tubo de fundición, siguiendo el CTE DB HS 5.

Para la obtención de el diámetro nominal de las bajantes de agua pluvial, seguiremos la tabla de diámetro de bajantes del CTE DB HS5, según la superficie en cubierta en proyección horizontal, para cuatro bajantes por lado. En nuestro caso el régimen pluviométrico tiene un valor de 65mm/h, por lo que debemos aplicar el factor de corrección calculado previamente, debido a que la tabla aplica valores estándares para 100mm/h.

Tabla 4. Diámetro nominal bajante.

Superficie de cubierta que vierte a un sumidero m^2	Factor de corrección	Superficie corregida m^2	Diámetro nominal. En mm
75.4	0.65	49.01	50 mm

Máximo número de UD, para una altura de bajante de hasta 3 plantas es de 10 por lo tanto tenemos un diámetro nominal de 50mm.

3.1.4. Dimensionado de los colectores.

El principal cometido de los colectores es el transporte de las aguas pluviales desde las cubiertas a través de las bajantes hasta el pozo de registro. La red va instalada por debajo del nivel del suelo, enterrada con zanjas cubiertas por material de los terrenos de excavación.

Los colectores se calculan según su sección llena en régimen permanente, según la pendiente y la superficie de la que se sirven.

Los datos utilizados para los cálculos pueden ser encontrados en el CTE DB HS 5.

1. Cálculo de colectores secundarios.

Dispondremos de dos líneas de conectores secundarios, las cuales se alimentan del agua pluvial que proviene de las bajantes, cada colector secundario se alimenta de 5 bajantes.

Debemos tener en cuenta que en los cambios de dirección tenemos que disponer de arquetas de paso, estas dos líneas de conectores secundarios tienen desembocadura en el colector principal.

Tabla 5. Dimensionado colector secundario.

Tramo	Pendiente %	Superficie proyectada m2	Diámetro de colectores mm
Faldón este	2	150	60
Faldón oeste	2	150	60
Unión de arqueta de paso con extremo este	2	150	60
Unión arqueta de paso con este	2	150	60

2. Cálculo de colector principal.

La función del colector se basa en recoger el agua de los colectores de nivel secundario, para directamente verterlo en el colector mixto por medio de una arqueta sifónica, donde se unen las aguas pluviales y las aguas residuales para finalmente terminar desembocar en la red municipal de saneamiento.

Tramo	Superficie proyectada m2	Pendiente %	Diámetro de los colectores en mm
Faldones este y oeste y sus extremos	754	2	160

3.1.5. Dimensionado de las arquetas.

Las arquetas irán colocadas en los puntos donde confluyen dos o más colectores, además de donde se producen cambios de dirección y al pie de toda bajante. Todos estos elementos van dimensionados teniendo siempre en cuenta la tabla 4.13 del CTE DB HS5 y en función de los colectores de salida.

Tabla 6. Dimensiones de las arquetas.

Diámetro de las arquetas								
Largo por ancho en cm	100	150	200	250	350	400	450	500
		40x40	50x50	60x60	70x70	70x80	80x80	80x90

Tabla 7. Selección de dimensiones.

Elemento	Diámetro de los colectores en mm	Dimensiones de la arqueta Largo por ancho en cm
Bajantes (10)	110	50x50
Cambios de dirección (Arquetas de paso 2)	90	40x40
Colector principal (1)	160	60x60

Las arquetas seleccionadas para la instalación vendrán de fábrica de ladrillo, estas tendrán un espesor, recibidas con mortero de cemento industrial M-5 de 1 cm. Irán asentadas sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, con formación de pendientes enfoscada y bruñida interiormente con un mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 redondeando ángulos, cerrada superiormente con una tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético y la tapa será de fundición.

3.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

3.2.1. Red de evacuación de aguas residuales.

El objetivo principal de la red de evacuación de aguas residuales consiste en la evacuación de las aguas residuales que proceden de los distintos procesos realizados en la industria, así como el resto total de aguas sanitarias. Por lo que estará conformado por la red de aguas fecales y la red de aguas industriales, las cuales irán a un colector mixto donde se unirán con las aguas pluviales.

Emplearemos sumideros sifónicos en las diferentes salas donde es necesario, evacuando así el agua debido a la pendiente de 1% en los suelos.

Los sumideros poseen cierre hidráulico para evitar la salida de aires y por lo tanto produce malos olores.

El material empleado para la red aguas pluviales será de PVC Sanitario.

La red contará con:

- Cierres hidráulicos individuales. Emplearemos sifones que irán colocados en cada equipo o aparato.
- Derivaciones individuales. Conectan el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector. Conecta varias derivaciones individuales y les dirige hasta la arqueta.
- Arqueta de paso para aguas residuales. Se colocan en los encuentros de los colectores cuando haya un cambio de dirección o de sección. En su interior va un semi tubo que da orientación a los colectores hacia el tubo de salida formando ángulos obtusos.
- Colector principal. Conduce las aguas residuales hacia el colector mixto.
- Pozo de registro. Centraliza la recogida de toda la red y canaliza hasta la red del municipio.

En nuestra industria dispondremos de un ramal para la evacuación de las aguas sucias de la zona de producción y de la zona de servicios que serán evacuadas en la arqueta más próxima. Desde la arqueta se vierte al pozo de registro para proceder a su evacuación en el pozo de registro.

A lo largo de toda la industria dispondremos de arquetas sifónicas. Para la evacuación de aguas de limpieza utilizaremos rejillas de tipo sumidero de fundición, con canal central prefabricado de 300 milímetros de anchura, que aprovechando la inclinación del sola podrán captar las aguas y ser dirigidas al colector. Bajo estas rejillas se sitúa una línea de colectores de 100 mm de diámetro para evacuar las aguas sucias recogidas y llevarlas a la arqueta correspondiente.

3.2.2. Estimación de las derivaciones individuales y tubos sifónicos

Para el diseño de las derivaciones y tubos sifónicos haremos uso de la tabla 4.1 del CTE DB HS 5 para la adjudicar las unidades de desagüe (UD) a cada tipo de aparato y así poder escoger un diámetro mínimo de los sifones y de las derivaciones individuales, todo el diseño es realizado teniendo en cuenta el uso público y privado. Para una mayor seguridad se consideran todos los elementos de uso público.

Para elegir el diámetro de las conducciones, se realizará de manera que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba. Los diámetros presentados en la tabla son válidos para los ramales individuales de una longitud aproximada de 1,5m, por lo que si se supera esa longitud calcularía pormenorizadamente el ramal en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

Obtenemos las unidades de desagüe correspondientes a los aparatos sanitarios de nuestra industria.

Tabla 8. uD's correspondientes a los diferentes aparatos sanitarios de la industria.

Área	Elemento	Nº de elementos	Nº de unidades	Nº de unidades totales	Diámetro mínimo en mm
Aseo masculino.	Lavabo	1	2	6	40
	Inodoro con cisterna	1	4		100
Aseo femenino.	Lavabo	1	2	6	40
	Inodoro con cisterna	1	4		100
Comedor.	Fregadero no domestico	1	1	1	40
Laboratorio.	Fregadero no domestico	1	1	1	40
Zona de elaboración en frio.	Lavas botas	1	1	1	20

	Lavabo	1	1	1	40
	Sumidero sifónico	1	8	5	50
Zona de elaboración en caliente.	Lavabo	1	2	2	40
	Sumidero sifónico	1	8	5	50
Laboratorio, i+d, sala de catas	Fregadero	1	3	3	40
Lava moldes	Sumidero sifónico	1	10	6	50
				41	

3.2.3. Dimensionado de los ramales colectores principales y secundarios.

La industria contará con un ramal colector principal del que partirán los ramales colectores secundarios encargados de recoger las aguas residuales en las distintas derivaciones individuales.

Se recurre a la tabla 4.3 del CTE DB HS 5 para realizar el cálculo de los diámetros mínimos de los ramales colectores en función del número máximo de UD's a los que da servicio y de su pendiente, que en nuestro caso es del 2%. Se pueden ver los resultados en la tabla.

Tabla 9. Diámetros de los ramales secundarios y colector principal

Área	Nº Uds totales	Diámetro mínimo (mm)
Aseos	12	100
Sala de descanso	1	40
Laboratorios	4	50
Zona de producción en frío y caliente	14	75
Lava moldes	10	75
Total	41	100

3.2.4. Dimensionado de las arquetas.

El ramal colector desembocará a través de la arqueta de paso al colector principal, desde donde se trasladarán las aguas residuales del colector mixto, uniéndose con las aguas pluviales.

Las aguas residuales se recogerán en la misma arqueta que las aguas pluviales, por lo que solo se contará con una arqueta sifónica en la industria, que ha sido previamente dimensionada en el apartado 3.1.5. Dimensionado de las arquetas; obteniendo unas dimensiones de 60 x 60 cm.

4. Estimación del colector mixto y arqueta de registro.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto, se transforman las UD's previamente calculadas y correspondientes a las aguas residuales, en superficies equivalentes de recogida de aguas, que se sumarán a las correspondientes de aguas pluviales.

Para ello se siguen los siguientes criterios establecidos por CTE DB HS 5.

- Para un número de Uds. ≤ 250 , la superficie equivalente es de 90 m².
- Para un número de Uds. > 250 , la superficie equivalente es de $(0,36 * n^{\circ} \text{ Uds.})$ m².

Para regímenes pluviométricos diferentes a 100 mm/h, se debe aplicar el factor de corrección "f", que previamente ya hemos empleado y en nuestro caso es 0,9.

Una vez considerado lo anteriormente expuesto, se obtiene que el número de UD's es inferior a 250, con un régimen pluviométrico distinto de 100 mm/h, por lo que se obtendrá una superficie equivalente de 81 m², que sumada a la superficie de la red de aguas pluviales correspondiente a 754m², da una superficie de 833 m².

Por lo tanto, se obtiene el diámetro del colector de la tabla 4.9 del CTE DB HS 5, que dada la pendiente del 2% y la superficie de 833m², tendrá un diámetro mínimo de 200mm.

ANEJO 6.3: INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

ÍNDICE ANEJO 6.3

1. Introducción.....	2
2. Elementos básicos en la instalación.	2
3. Instalación de aire comprimido.....	3
4. Cálculos de la instalación.....	3
4.1. Calculo del flujo de aire comprimido.	3
4.2. Cálculo de la presión de trabajo	4
4.3. Selección del compresor.	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caída de presión por puntos.	4
Tabla 2. Red de distribución.	6
Tabla 3. Dimensionado por puntos.	7
Tabla 4. Esquema básico de tramos.	8

1. Introducción.

En el siguiente anejo se procede al dimensionado de la instalación de aire comprimido, que debe ser incluida en nuestra industria, para el apartado de envasado, etiquetado, llenadora de cajas.

El depósito de aire comprimido se encontrará situado en la sala de calderas, debido a que no se encuentra muy alejado de la zona de producción en frío.

La normativa vigente hace referencia al reglamento de equipos de presión aprobado en el Real Decreto 2060/2008 publicado el 5 de febrero de 2009.

2. Elementos básicos en la instalación.

1. Filtro del compresor:
Este dispositivo es utilizado para eliminar las impurezas del aire antes de la compresión con el fin de proteger al compresor y evitar el ingreso de contaminantes al sistema.
2. Compresor:
Es el encargado de convertir la energía mecánica, en energía neumática comprimiendo el aire. La conexión del compresor a la red debe ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones debidas al funcionamiento de este.
3. Postenfriador:
Es el encargado de eliminar gran parte del agua que se encuentra naturalmente dentro del aire en forma de humedad.
4. Tanque de almacenamiento:
Almacena energía neumática y permite el asentamiento de partículas y humedad.
5. Filtros de línea:
Se encargan de purificar el aire hasta una calidad adecuada para el promedio de aplicaciones conectadas a la red.
6. Secadores:
Se utilizan para aplicaciones que requieren un aire supremamente seco.
7. Aplicaciones con sus purgas, unidades de mantenimiento (Filtro, reguladores de presión y lubricador) y secadores adicionales.

Los elementos 1, 2, 3, 4 y 5 se ubican en la tubería principal. Su presencia es obligatoria en todas las redes de aire comprimido. El 6 puede ubicarse en las tuberías secundarias y el 7 se instala en la tubería de servicio que alimenta las diferentes aplicaciones. Es la línea que sale del conjunto de compresores y conduce todo el aire que consume la planta. Debe tener la mayor sección posible para evitar pérdidas de presión y prever futuras ampliaciones de la red con su consecuente aumento de caudal. La velocidad máxima del aire en la tubería principal es de 8m/s.

3. Instalación de aire comprimido.

En la mayoría de las instalaciones el «Aire Comprimido» se considera como una Fuente de Energía comparable a la electricidad, el gas y el agua. En general es utilizado para el manejo de equipos de planta y para instrumentación. En ambos casos la presión de la red es entre 6 y 7 bares.

Para realizar el diseño de las instalaciones deberemos tener en cuenta los siguientes datos.

- Debemos evitar las pérdidas de aire comprimido en la instalación.
- Debemos hacer que la caída de presión sea siempre mínima entre el compresor y los puntos de consumo.
- Las tuberías de la instalación deben tener un descenso de entre un 1% y un 2% de pendiente en sentido de la corriente.
- Cumplir la Instrucción Técnica complementaria referente a las Instalación de Tratamiento y Almacenamiento de aire comprimido.

Las conducciones de la instalación de aire comprimido se dividen en dos tipos:

- TUBERÍA PRINCIPAL

Se derivan de la tubería principal para conectarse con las tuberías de servicio. El caudal que por allí circula es el asociado a los elementos alimentados exclusivamente por esta tubería. También en su diseño se debe prever posibles ampliaciones en el futuro. La velocidad del aire en ellas no debe superar 8m/s

- TUBERÍAS SECUNDARIAS-TUBERÍAS DE SERVICIO:

Son las que surten en sí los equipos neumáticos. En sus extremos tienen conectores rápidos y sobre ellas se ubican las unidades de mantenimiento. Debe procurarse no sobrepasar de tres el número de equipos alimentados por una tubería de servicio. Con el fin de evitar obstrucciones se recomiendan diámetros mayores de $\frac{1}{2}$ » en la tubería. Puesto que generalmente son segmentos cortos las pérdidas son bajas y por tanto la velocidad del aire en las tuberías de servicio puede llegar hasta 15 m/s.

4. Cálculos de la instalación

4.1. Calculo del flujo de aire comprimido.

Se procede a la determinación del flujo de aire comprimido en función a las necesidades de aire de los elementos consumidores, sumando el consumo de todos estas máquinas conectadas.

También se debe tener en cuenta las posibles fugas, fallos por desgaste previsible etc. Las necesidades de aire comprimido de los equipos son las siguientes.

- Para el envasado de los bombones se necesita al menos 19 L/min a una presión efectiva de 6 bar y suministrado en condiciones de 20 °C y 1 bar.
 - Para el envasado de las cajas con bombones se necesitan al menos 80 L/min a una presión efectiva de 6 bares y suministrado en condiciones de 20° y 1 bar.
- Por lo tanto, se obtiene un caudal necesario de 99 L/min de aire comprimido el cual llegará a los puntos de consumo con una presión efectiva de 6 bares.

4.2. Cálculo de la presión de trabajo

Para calcular las presiones necesarias en los puntos de consumo, debemos tener en cuenta el diseño de las tuberías, válvulas secadores y filtros, ya que en estas se producen perdidas de caída que no debemos menospreciar.

La presión total de trabajo es la suma de la presión necesaria en las zonas de consumo añadiendo la cada de presión que se producen en el recorrido entre medias.

Tabla 1. Caída de presión por puntos.

Elemento	Caída de presión (Bar)
Puntos de consumo	6
Filtro final	0.1-0.3
Sistema de tuberías	0.1
Filtro de polvo	0.1-0.3
Secador	0.1
Rango de regulación del compresor	0.3
Presión total de trabajo máxima	7.1

Por lo tanto, escogemos un compresor con capacidad de presión de trabajo máxima de mínimo 7.0 bares.

4.3. Selección del compresor.

La elección del compresor es la siguiente y tiene las siguientes características.

Compresor que incluye un depósito acumulador de aire comprimido y un secador con enfriado y eliminación de humedades en el aire. El compresor contiene un tornillo rotativo con un rango de funcionamiento desde la temperatura ambiente hasta 46°C sobre un depósito de 100 litros de aire.

El compresor posee una capacidad de 120 L/minuto, 9,5 bares de potencia, a 9,75 bar, potencia motor 1.8 kW, controlador electroneumático, válvula de salida G ½" hembra, peso 170 kg y dimensiones 1,2 x 0,5 x 1 m.

4.4 Dimensionado de la red de distribución

Para el dimensionado de la red de un sistema de aire comprimido debemos cumplir 3 objetivos básicos, los cuales son, lograr una mínima pérdida de carga, minimizar las fugas en el sistema y por último facilitar el drenado del agua condensada mediante un adecuado diseño de la distribución.

La caída máxima de presión entre la salida del compresor y el punto de consumo más lejano nunca debe superar los 0,1 bares de presión, debiendo tener en cuenta las pérdidas de carga ocasionadas en los puntos de conexión y en los instrumentos empleados en el punto de conexión además de los instrumentos empleados en el punto de consumo. También se debe tener en cuenta la limitación de velocidad de flujo del aire dependiendo de la tubería por donde pase.

El diseño más adecuado para la distribución es tipo anillo cerrado alrededor de las zonas de consumo, para poder conseguir una línea de alimentación uniforme a los puntos de consumo.

Indicaciones para seguir.

- Colocaremos derivaciones de tipo T, debido a que los cambios bruscos de dirección mejoran el proceso de separación de las gotas presentes en el aire.
- Dispondremos de las tuberías con una pendiente de entre el 1 y el 2% para así poder favorecer la recogida de aguas condensadas.
- Minimizar la colocación de cambios de dirección, codos, bifurcaciones, válvulas ya que provocan pérdidas de presión en el flujo de aire comprimido.
- Deben colocarse por debajo de la tubería principal puntos de drenaje cada 30 m, así como en las zonas donde algún punto de la instalación este a una cota de menor altura.
- Ramificaciones y conexiones desde las tuberías principales se realizan hacia arriba para impedir las entradas de agua.

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el dimensionado de la instalación de aire comprimido.

- I. Cálculo del caudal de aire para la presión de servicio de la instalación, mediante la siguiente fórmula:

$$Q = Q_n \cdot \frac{P}{P_{abs}}$$

Siendo:

- Q : Caudal volumétrico o flujo de aire total de la instalación (m³/s)
- Q_n : Caudal volumétrico o flujo de aire consumido por cada máquina (L/min); en nuestro caso empleamos el valor obtenido previamente de 206 L/min
- P : Presión de servicio (bar)
- P_{abs} : Presión absoluta (bar)

$$Q = 99 * \frac{6}{7.1} = \frac{83.66L}{min} = 0.001394 \text{ m}^3/s$$

Se obtiene un caudal de 88,66 l/min para que la instalación funcione correctamente.

- Después se continúa por el dimensionamiento de las tuberías. Se emplean las siguientes ecuaciones para el dimensionamiento de las tuberías:

$$Q = v * A; \quad D_{min} = \frac{Q * 4}{v * \pi}$$

Donde:

- Q: Caudal volumétrico o flujo de aire total de la instalación (m³/s)
- v: Velocidad del aire (m/s)
- A: Área de la sección interna de la tubería; $A = (D^2)/4$
- Dmin : Diámetro interno de la tubería (m).

Tabla 2. Red de distribución.

Zona	Q (m ³ /s)	V (m/s)	D min (m)	D min (mm)
Tubería principal	0.001394	8	0.01489	14.9
Anillo	0.001394	10	0.0133	13.3
Acometidas	0.001394	15	0.0108	10.8

Optamos por elegir un diámetro de 15 mm en la tubería principal, 14 en el anillo y 11 en la acometida.

- Por último, se calcula la caída de presión en los distintos tramos de tuberías y se comprueba que llegue a los puntos de consumo la presión necesaria para el correcto funcionamiento del sistema. Para ello se emplea la ecuación de DarcyWeisbach.

Siendo:

$$\frac{\Delta P}{\rho} = fD \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2}$$

- ΔP: Perdida de carga (Pa)
- ρ: Densidad (kg/m³)
- fD: factor de fricción de Darcy, que equivale a 4* fF (factor de fricción de Fanning)
- L: Longitud de la tubería (m).
- D: Diámetro interno de la tubería (m).
- v: Velocidad del aire en el interior de la tubería (m/s).

El factor de fricción (fD), depende de la rugosidad relativa (ε), que en nuestro caso es cero al emplear tuberías lisas; y del número de Reynolds, y para calcularlo se emplean las siguientes fórmulas:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Siendo:

- ρ: Densidad del fluido, en este caso del aire que a temperatura ambiente tiene un valor de 1,18 kg/m³.
- v: Velocidad del aire (m/s).
- D: Diámetro interno de la tubería (m).
- μ: Viscosidad dinámica del fluido, en este caso el aire que a temperatura ambiente tiene un valor de 1,76 * 10⁻⁵ kg/m*s.

En función del valor del número de Reynolds se tiene que:

- Si Re < 2000: Régimen laminar, se emplea la ecuación de Poiseuille:

$$Ff = \frac{64}{Re}$$

- Si Re > 4000 : Régimen turbulento, empleamos la ecuación de Blasius, al utilizar tuberías lisas:

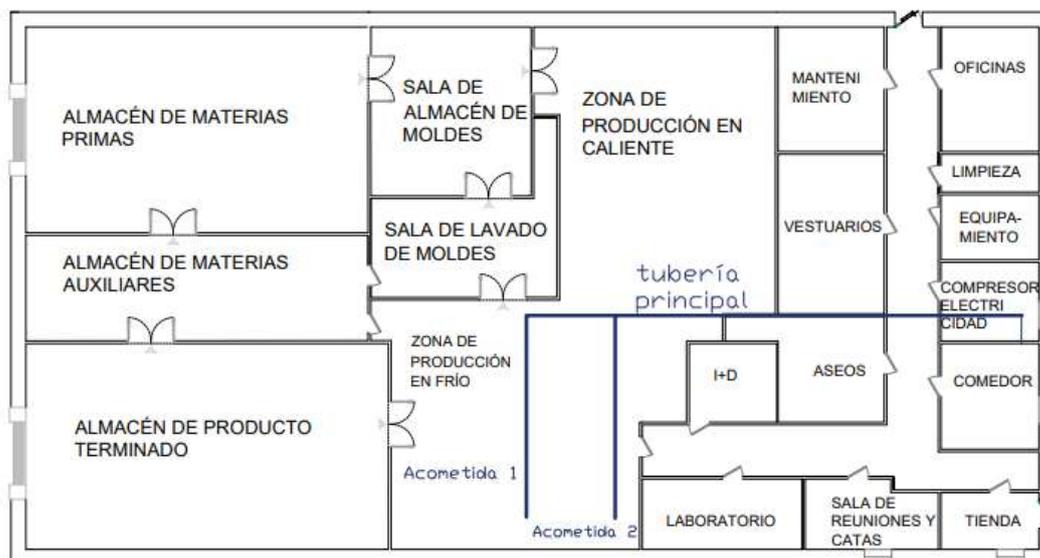
$$Ff = \frac{0.079}{Re^{0.25}}$$

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3. Dimensionado por puntos.

Zona	Reynolds	Factor fanning	P	Condición	Cumple.	Longitud m
Tubería principal	8045,45455	0,00834141	0,026	<0,03	Si	13
Anillo	9386,36364	0,00802607	0,02	<0,05	Si	8
Acometidas envasadoras 1	11062,5	0,00770307	0,008	<0,02	Si	4
Acometida envasadora 2.	11062,5	0,00770307	0,06	<0,02	Si	2

Tabla 4. Esquema básico de tramos.



ANEJO 6.4: INSTALACIÓN DE FRÍO.

ÍNDICE ANEJO 6.4

1.	Introducción.....	1
1.1.	Ámbito de aplicación.....	2
1.2.	Clasificación de los sistemas de refrigeración.....	2
1.2.1.	Según el método de intercambio de calor.....	2
1.2.2.	Según el emplazamiento.....	2
1.3.	Clasificación de los locales.....	2
1.4.	Refrigeración del producto.....	3
2.	Diseño de la instalación.....	3
2.1.	Elección del refrigerante.....	3
2.2.	Factores para tener en cuenta.....	3
2.3.	Características climatológicas de la zona.....	3
3.	Cálculos.....	4
3.1.	Cálculo de la temperatura exterior.....	4
3.2.	Material de aislamiento.....	5
3.3.	Criterios de cálculo.....	6
3.4.	Cálculo de espesores.....	7
4.	Cálculo de las necesidades frigoríficas.....	9
4.1.	Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo.....	9
4.2.	Pérdidas por enfriamiento.....	10
4.3.	Perdidas por renovación del aire.....	11
4.4.	Pérdidas por calor cedido por el personal.....	12
4.5.	Pérdidas por iluminación.....	12
4.6.	Perdidas de calor por potencia eléctrica.....	13
5.	Necesidades totales.....	13
6.	Calculo de la maquinaria específica.....	13
7.	Elección del equipo de enfriamiento.....	13
7.1.	Sala de producción en frío.....	14
7.2.	Sala almacén de producto terminado.....	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de U	7
Tabla 2. Cálculo de espesor.	7
Tabla 3. Cálculo de U	8
Tabla 4. Cálculo de espesor.	8
Tabla 5. Perdidas de calor por pared.	9
Tabla 6. Perdidas de calor por pared.	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Clasificación de refrigerantes según el real decreto.	2
Ilustración 2. Promedio temperaturas Torquemada (Palencia).....	4
Ilustración 3. Temperatura exterior según incidencia del sol.	5
Ilustración 4. Resistencias térmicas en particiones interiores.....	7
Ilustración 5. Condiciones equipo de enfriado del aire.	14
Ilustración 6. Prestaciones equipo de enfriado del aire.	14
Ilustración 7. características eléctricas enfriador de aire sala de elaboración en frío. .	14
Ilustración 8. Condiciones de cálculo enfriador de aire.	15
Ilustración 9. características de enfriador de aire.	15

1. Introducción.

El objeto de este anejo es el cálculo de la instalación de frío adecuada para abastecer a la industria, de acuerdo con el cumplimiento del Real Decreto 552/2019, del 27 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Este nuevo Reglamento deroga a El Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas que fue aprobado por el Real Decreto 138/2011, del 4 de febrero, el cual contribuyó y fomento la seguridad de las instalaciones frigoríficas.

A través del Reglamento (UE) nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre gases fluorados de efecto invernadero, exigió una reducción de las cantidades de hidrofluorocarbonos que las empresas pueden fabricar en la Unión Europea, con objeto de reducir las emisiones de estos gases a la atmósfera, del 79% en 2030.

En el ámbito europeo la norma UNE-EN 378 sobre requisitos de seguridad y medioambientales que han de cumplir los sistemas de refrigeración y bombas de calor, clasifica a los refrigerantes, atendiendo a los criterios de inflamabilidad, en cuatro categorías introduciendo, entre los grupos L1 y L2, el 2L, es decir, establece las categorías 1, 2L, 2 y 3. Con esta nueva categoría 2L de inflamabilidad para los hidrofluorocarbonos y los hidrofluorocarbonos insaturados, la UNE-EN 378 permite cargas máximas superiores y el uso de estas sustancias de una forma más amplia en canto a aplicaciones y ubicación.

Por lo que resultaba necesario la aprobación de un nuevo Reglamento de seguridad para las instalaciones frigoríficas que, complementando el Reglamento (UE) 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, derogue y sustituya al anterior.

Este nuevo reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas va a potenciar más aún la instalación de sistemas indirectos formados por equipos compactos, de todos los refrigerantes, ya que se consideran de Nivel 1.

Por lo que, se ven penalizadas las instalaciones de equipos compactos cuya potencia instalada por cada sistema supere los 30 kW o que la suma de las potencias instaladas de todos los sistemas supere los 100 kW, pues pasan a considerarse de Nivel 2, mientras que con el anterior reglamento se consideraban de Nivel 1.

La nueva creación de la categoría 2L de refrigerantes, abre la puerta al uso de refrigerantes ligeramente inflamables, considerados de media seguridad.

El nuevo RSIF'2019 intenta homogeneizarse con la Norma EN 378(4), y se puede ajustar a las cada vez más estrictas exigencias medioambientales y de eficiencia energética. Junto con el reglamento F-Gas (5) , aprobado en abril de 2014, marca el claro propósito de las administraciones española y europea de fomentar alternativas a los actuales gases fluorados y, por tanto, poder minimizar el impacto medioambiental.

		Baja toxicidad	Alta toxicidad
INCREMENTO-INFLAMABILIDAD	Sin propagación de llama	A1	B1
	Baja inflamabilidad	A2L	B2L
	Media inflamabilidad	A2	B2L
	Alta inflamabilidad	A3	B3
	INCREMENTO RIESGO-TOXICIDAD -->>		

Ilustración 1. Clasificación de refrigerantes según el real decreto.

1.1. **Ámbito de aplicación.**

Se aplicará a las instalaciones frigoríficas de nueva construcción, así como a las ampliaciones, modificaciones y mantenimiento de éstas y de las ya existentes.

1.2. **Clasificación de los sistemas de refrigeración.**

1.2.1. **Según el método de intercambio de calor.**

En la industria, el proceso de intercambio de calor se lleva a cabo por un sistema indirecto, en el que el evaporador o condensador se ubica fuera del lugar donde se extrae o se transfiere el calor al medio a tratar; enfriar o calentar el líquido secundario, sin contacto directo del líquido secundario con el medio a enfriar o calentar.

1.2.2. **Según el emplazamiento.**

Lo situaríamos según el emplazamiento de tipo 2: Compresores, recipientes y condensadores situados en una sala de máquinas no ocupada por personas o al aire libre. Enfriadores, tuberías y válvulas pueden estar situados en espacios ocupados.

1.3. **Clasificación de los locales.**

Categoría C (acceso autorizado): Solo tienen acceso personas autorizadas, que conozcan las precauciones de seguridad generales y específicas del establecimiento, principalmente la ubicación de salidas de emergencia y zonas de paso, y en los que se desarrollan actividades de fabricación, procesamiento o almacenamiento de materiales o productos.

1.4. Refrigeración del producto

El chocolate desde el momento en el que es moldeado y enfriado debe en todo momento estar a una temperatura de 18° para que no pierda la forma debido a que el chocolate puede perder sus propiedades físicas al superar esta temperatura.

Según los criterios de calidad establecidos por la unión europea, el chocolate nunca debe superar los 18° tras su enfriado.

Para ello se procede al diseño de la refrigeración en las zonas de elaboración en frío y almacén.

En nuestro caso vamos a buscar una temperatura de 16 grados para que, en caso de un fallo en el refrigerador, las pérdidas de producto sean mínimas.

2. Diseño de la instalación.

Las salas que van a estar refrigeradas son las siguientes.

- Sala de elaboración en frío. Dimensiones, 9.15m x 12.2, posee una superficie de 120m², en esta zona habrá maquinaria tanto de envasado, como personal de operación.
- Sala de almacén de producto terminado. 8x13.8m con una superficie de 110m². En esta sala se procede al almacenado de producto envasado y por envasar.

2.1. Elección del refrigerante.

El refrigerante empleado será R-513A.

2.2. Factores para tener en cuenta.

La instalación frigorífica deberá estar instalada desde el punto de vista energético y funcional. Teniendo en cuenta la determinación de las temperaturas de condensación y evaporación de R-513A, la selección y dimensionado de los componentes principales, como son los evaporadores, condensadores y compresores.

2.3. Características climatológicas de la zona.

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Máxima	8 °C	10 °C	13 °C	15 °C	19 °C	24 °C	28 °C	28 °C	24 °C	18 °C	12 °C	8 °C
Temp.	4 °C	5 °C	8 °C	10 °C	13 °C	18 °C	21 °C	21 °C	17 °C	12 °C	7 °C	4 °C
Mínima	0 °C	1 °C	2 °C	4 °C	8 °C	11 °C	13 °C	13 °C	11 °C	7 °C	3 °C	1 °C

Ilustración 2. Promedio temperaturas Torquemada (Palencia)

3. Cálculos.

3.1. Cálculo de la temperatura exterior

Se procede a calcular los espesores de aislamiento de la cámara, por medio del valor de dos temperaturas características de la zona de ubicación de la industria, Torquemada Palencia.

- Temperatura media del mes más cálido (°C): 21
- Temperatura extrema más cálida (°C): 28.

A continuación, se calcula la temperatura exterior de cálculo (T_{ec}) mediante la expresión:

$$T_{ec} = 0,6 \times T_{M\acute{a}x} + 0,4 \times T_M$$

$$T_{ec} = 0,6 \times 28 + 0,4 \times 21$$

$$T_{ec} = 25,2$$

La temperatura exterior de cálculo para cada pared depende de la orientación geográfica de cada pared. La temperatura exterior de cálculo se obtiene con las siguientes expresiones.

Orientación	T _{ec} = f(te)	T _{ec} (°C)
Pared norte	0,6*Te	15,12
Pared sur	T _{ec}	25,2
Pared este	0,8xTe	20,16
Pared oeste	0,9xTe	22,68
Techo	T _{ec} +12	37,2

Suelo	$(T_{ec}+15)/2$	20,1
-------	-----------------	------

Ilustración 3. Temperatura exterior según incidencia del sol.

Se presentan los materiales y espesores elegidos en función del cerramiento en cada caso.

3.2. Material de aislamiento.

Se presentan los materiales elegidos en función del cerramiento en cada caso.

- **Paredes.**

Las paredes se van a realizar con paneles frigoríficos, los cuales poseen barrera antivapor. Estos paneles poseen junta de inyectado de espuma de poliuretano in situ; esta solución garantiza una estanqueidad al aire de máximo nivel, porque da continuidad a la masa aislante y permite eliminar los puentes térmicos producidos por las juntas, gracias a la ausencia de fisuras y al uso de juntas de PVC bajo el perfil de ajuste.

Las propiedades mecánicas de esta configuración brindan mejores rendimientos, ya que los elementos que constituyen el sistema ofrecen mayor resistencia a las cargas accidentales, especialmente a las de tipo axial, y mejor rigidez a flexión.

Por lo que por medio de estos paneles frigoríficos se van a minimizar las pérdidas por transferencia de calor al exterior de la cámara, mantener la temperatura en el interior de la cámara, dentro de lo posible, con lo que conlleva un ahorro energético.

Los paneles frigoríficos están formados por:

- Revestimiento metálico de acero galvanizado por inmersión en caliente y prelacado. De 0,5 kg/m² de espesor.
- Aislamiento con espuma de poliuretano rígida de 100 mm de espesor, con las siguientes características físico-mecánicas:

- Resistencia a la compresión $\geq 0,11$ MPa (al 10% de deformación)
- Resistencia a la tracción $\geq 0,1$ MPa
- Resistencia al corte $\geq 0,1$ MPa
- Coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,022$ W/mk
- Anti higroscópico
- Temperatura de ejercicio: mínima - 40 °C máxima + 80 °C

- **Suelo.**

El suelo de la cámara frigorífica se utilizará en primer lugar, sobre el terreno debidamente compactado, se vierte una capa de hormigón armado de un espesor de 10 cm. Tras la capa de hormigón armado, se colocará la barrera antivapor, compuesta por una lámina de polietileno de 0,15 mm de espesor; y sobre ésta, se instalará el aislante formado por una capa de espuma de polietileno, aplicada in-situ.

Se aplicará después una nueva barrera antivapor, del mismo material y espesor que la primera, constituyéndose así una doble barrera cuya función principal es la de evitar el paso de la humedad al aislante, tanto desde el interior de la cámara como desde el suelo que se encuentra bajo el hormigón armado.

Finalmente, se vierte una última capa de hormigón armado y se recibe con una capa de resina epoxídica alimentaria.

- **Techo.**

Para el techo se utilizará un falso techo de panel tipo sándwich, con las características que poseían los cerramientos verticales.

3.3. Criterios de cálculo.

Para el cálculo de los espesores de las paredes de cada sala refrigerada realizado a continuación, primero se realizará el cálculo de U (Kcal/h m °C) en función de la disposición de estas, es decir de ΔT . A continuación, se hallará el espesor que precisa la espuma de poliuretano de dichas paredes, despejándolo de la fórmula del coeficiente global de transmisión de calor.

Para el cálculo de los espesores se limitará el flujo máximo de calor a un valor de 8 Kcal /hm² en cámaras de refrigeración.

Se utilizará la siguiente fórmula: $Q = U \times \Delta T$

Siendo:

- U= coeficiente global de transferencia de calor (kcal/hm²°C).
- T= salto térmico entre ambos lados de la superficie (°C).

Por lo tanto: Dado que el incremento de temperatura y Q/A es conocido, se procede al cálculo de U. A continuación, se calcula el valor teórico del espesor para cada uno de los cerramientos. La fórmula empleada es:

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

- h_i = coeficiente de convección aire-superficie interior (m² · °C/W)
- h_e = coeficiente de convección aire-superficie exterior (m² · °C/W)
- e_j = espesor de cada una de las capas de material que componen la superficie (m)
- K_j = conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica. (W/m·°C,).
- U= coeficiente global de transferencia de calor (W)

*Para los valores de coeficientes de convección interna y externa (1/h_i y 1/h_e) se encuentran en el DB HE- Ahorro de energía. En el documento se encuentran los valores estipulados de dichas resistencias en función de la posición de la partición, así como el sentido del flujo.

Tabla 6 Resistencias térmicas superficiales de *particiones interiores* en m²K/W

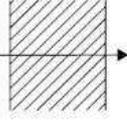
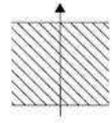
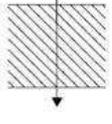
Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor		R _{se}	R _{si}
<i>Particiones interiores</i> verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal		0,13	0,13
<i>Particiones interiores</i> horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo)		0,10	0,10
<i>Particiones interiores</i> horizontales y flujo descendente (Suelo)		0,17	0,17

Ilustración 4. Resistencias térmicas en particiones interiores.

3.4. Cálculo de espesores.

- Sala de elaboración en frío.

Tabla 1. Cálculo de U

	Pared norte	Pared sur	Pared este	Pared oeste	Techo	Suelo
T ^a Exterior (°C)	17,12	25,2	20,16	22,68	37,2	20,1
T ^a Interior (°C)	16	16	16	16	16	16
ΔT (°C)	1,12	9,2	4,16	6,68	21,2	4,1
U (kcal/h·m ² ·°C)	7,1428 57143	0,8695 65217	1,923 07692	1,197 60479	0,377 35849	1,951 21951

Calculo del espesor.

Tabla 2. Cálculo de espesor.

	Pared norte	Pared sur	Pared este	Pared oeste	Techo	Suelo
1/h _i + 1/h _e (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26

U (W)	7,1428 57143	0,8695 65217	1,923 07692	1,197 60479	0,377 35849	1,951 21951
K (W/m· °C)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Espesor (m)	0,089	0,095	0,01	0,015	0,012	0,11
Espesor (mm)	8,9	9,5	10	15	12	11
Espesor comercial (mm)	10	10	10	15	15	15

- Almacén de producto terminado
(Al tener las mismas condiciones que la sala de elaboración en frío los cálculos serán los mismos.).

Tabla 3. Cálculo de U

	Pared norte	Pared sur	Pared este	Pared oeste	Techo	Suelo
T ^a Exterior (°C)	17,12	25,2	20,16	22,68	37,2	20,1
T ^a Interior (°C)	16	16	16	16	16	16
ΔT (°C)	1,12	9,2	4,16	6,68	21,2	4,1
U (kcal/h·m ² ·°C)	7,1428 57143	0,8695 65217	1,923 07692	1,197 60479	0,377 35849	1,951 21951

Cálculo del espesor.

Tabla 4. Cálculo de espesor.

	Pared norte	Pared sur	Pared este	Pared oeste	Techo	Suelo
1/h _i + 1/h _e (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	7,1428 57143	0,8695 65217	1,923 07692	1,197 60479	0,377 35849	1,951 21951

K (W/m·°C)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Espesor (m)	0,089	0,095	0,01	0,015	0,012	0,11
Espesor (mm)	8,9	9,5	10	15	12	11
Espesor comercial (mm)	10	10	10	15	15	15

4. Cálculo de las necesidades frigoríficas.

4.1. Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo.

$$Q1 = U \cdot A \cdot \Delta t$$

Siendo:

- o Q1 = calor que atraviesa la pared por unidad de tiempo (W)
- o U = coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/hm² °C)
- o A = superficie de la pared (m²)
- o Δt = Diferencia de temperaturas interior y exterior

- Sala de almacén de producto terminado.

Tabla 5. Perdidas de calor por pared.

	Pared norte	Pared sur	Pared este	Pared oeste	Techo	Suelo	
T ^a Exterior (°C)	17,12	25,2	20,16	22,68	37,2	20,1	
T ^a Interior (°C)	16	16	16	16	16	16	
ΔT (°C)	1,12	9,2	4,16	6,68	21,2	4,1	
U (kcal/h·m ² ·°C)	7,142	0,8695	1,92307	1,197	0,38	1,95	
A m ²	40	65	40	65	104	104	
Q=AT x U x A	320	520	320	520	832	832	3344 Kcal/h

- Sala de elaboración en frío.

Tabla 6. Perdidas de calor por pared.

	Pared norte	Pared sur	Pared este	Pared oeste	Techo	Suelo	
Tª Exterior (°C)	17,12	25,2	20,16	22,68	37,2	20,1	
Tª Interior (°C)	16	16	16	16	16	16	
ΔT (°C)	1,12	9,2	4,16	6,68	21,2	4,1	
U (kcal/h·m ² ·°C)	7,142	0,8695	1,92307	1,197	0,38	1,95	
A m ²	65,55	45,75	65,55	45,75	120	120	
Q=AT x U x A	524,4	366	524,4	366	960	960	3700,8

4.2. Pérdidas por enfriamiento.

$$Q = m \times cp \times (ti - te)$$

Siendo:

- Q2 = calor debido a las pérdidas por enfriamiento (W)
- m = cantidad de producto que entra en la cámara diariamente (kg/día)
- Cp = calor específico del ovoproducto (kcal/kg K)
- ti = temperatura de entrada del producto (k)
- te = temperatura de régimen (K)

Sala de almacén de producto terminado.

La cámara de almacén tiene capacidad para 10.000kg de bombones.

Datos:

M: 10.000kg

Cp: 0,79 kcal/ Kg °C

Ti: 16°

Te: 20°:

$$Q = 0.79 \times 10000 \times 4 = 31600 \text{Kcal}$$

Sala de elaboración en frío:

M: 5000kg

Cp: 0,79 kcal/ Kg °C

Ti: 16°

Te: 20°:

$$Q = 0.79 \times 5000 \times 4 = 15800 \text{ Kcal}$$

4.3. Perdidas por renovación del aire.

Es la carga térmica debida a las necesidades por renovación del aire para la buena conservación del producto.

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i)$$

Siendo:

- n = Número de renovaciones por día
- V = volumen de la cámara (m³)
- ρ = densidad del aire en condiciones (kg as/m³)
- h_e = entalpía del aire exterior (Kcal/ kg as)
- h_i = entalpía del aire interior (Kcal/ kg as)

Sala de elaboración en frío

Condiciones del interior de la cámara: 16C° y HR= 90%
 Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
 Volumen de la cámara: 520 m³
 Número de renovaciones por día: 3

Diagrama psicométrico.

h_i = 14 kcal/ kg a.s
 h_e = 16 kcal/ kg a.s
 ρ = 1/volumen específico = 1/ 0,778 = 1,28 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 520 \times (2) = 3120 \text{ kcal/18 horas}$$

Sala de almacén de producto terminado.

Condiciones del interior de la cámara: 16C° y HR= 80%
 Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
 Volumen de la cámara: 600 m³
 Número de renovaciones por día: 3

Diagrama psicométrico.

h_i = 12 kcal/ kg a.s
 h_e = 16 kcal/ kg a.s
 ρ = 1/volumen específico = 1/ 0,778 = 1,28 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 600 \times (4) = 7200 \text{ kcal/18 horas}$$

4.4. Pérdidas por calor cedido por el personal.

$$Q=qixin$$

Donde.

- q = potencia calorífica cedida por persona (Kcal/h)
- i = número de personas consideradas
- n = tiempo de permanencia en la cámara (h/día)

La potencia liberada por persona se establece en función de la temperatura de la cámara, interpolando con la temperatura que posea cada cámara.

T° de la cámara	Potencia liberada (Kcal/h)
16°	112 kcal/h

Sala de producto terminado. $Q=qixin = 112 \times 6 \times 8 = 5376$ kcal/día

Sala de elaboración en frío. $Q=qixin = 112 \times 2 \times 4 = 896$ kcal/día.

4.5. Pérdidas por iluminación.

Las pérdidas por iluminación, es el calor liberado por la iluminación en el interior de la cámara.

$$Q = p \times T \times 860$$

Donde:

- p = potencia total de iluminación (kW). Para conocer la potencia ocasionada por las luminarias, nos vamos al Anejo 5.5 Instalación eléctrica del presente proyecto.
- T = duración del funcionamiento de la iluminación (h/día).

La cámara permanece encendida mientras el operario se encuentra dentro. En la cámara de producto terminado se estima que el operario permanece en estas salas 2 horas.

En la sala de elaboración en frío el operario permanece 8 horas durante la jornada laboral.

Sala de elaboración en frío: 0.576Kw: $Q=p \times T \times 860 = 3962.88$

Sala de almacén de producto terminado: 0.360 Kw $Q=p \times T \times 860 = 2 \times 0.360 \times 860 = 619.2$ Kw/h

4.6. Pérdidas de calor por potencia eléctrica.

$$Q = p \times T \times 860$$

Donde:

- p = potencia total de los ventiladores (kW). Esta potencia es de 0,60 kW.
- T = duración del funcionamiento (h/día).

Sala de elaboración en frío: $0.6 \times 8 \times 860 = 3096$ kcal/h

Sala de almacén de producto terminado. $0.6 \times 2 \times 860 = 1032$ kcal /h

5. Necesidades totales.

	Pérdidas (kcal/18 horas)	Pérdidas (kcal/h)	Pérdidas (W)	Pérdidas (kW)
Sala de producción en frío	12056	4523	3542	3.54
Sala de almacén de producto terminado.	89581	9823	5236	5.26

6. Cálculo de la maquinaria específica.

La instalación frigorífica para proyectar consta de un sistema de producción de frío. Está formado por:

En nuestro caso al necesitar temperaturas no muy bajas, utilizaremos una instalación de enfriamiento del aire.

7. Elección del equipo de enfriamiento.

Para la elección de los componentes de la instalación frigorífica, se utilizará la aplicación Intarcon, a través de la cual, se calculará el ciclo correspondiente de cada sala refrigerada a través de los datos correspondientes de cada una de ellas.

En nuestro caso al necesitar una temperatura no muy baja el elemento seleccionado será enfriadores del aire.

7.1. Sala de producción en frío.

- Enfriador de aire AJC NH-3425.



Enfriador de aire comercial de tipo cúbico, para refrigeración a alta temperatura, equipada con electroválvula de control, diseñada para agua glicolada o salmuera.

Condiciones de cálculo.

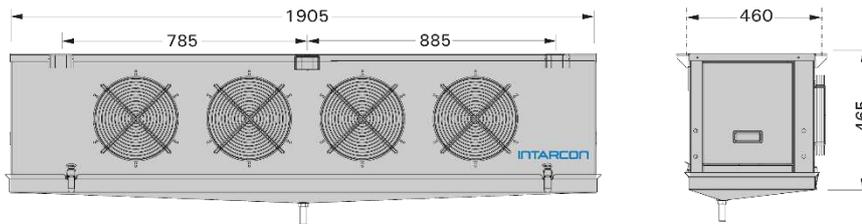
Temperatura de cámara	15°
Fluido	Etilenglicol
Temperatura de salida	-4°
Perdida de carga máxima	60KPa
HR	85%

Ilustración 5. Condiciones equipo de enfriado del aire.

Prestaciones.

Potencia frigorífica:	3849 W
Caudal de aire:	2800 m3/h
Temp. de salida del aire:	-4°C
Caudal de fluido refrigerante:	0.124 l/s
Potencia frigorífica sensible:	3.158kW
Caudal de agua condensada:	0.89 l/h
Humedad relativa de salida:	94%

Ilustración 6. Prestaciones equipo de enfriado del aire.



Alimentación	230.1V
Intensidad nominal	1.5 A
Potencia absorbida	0.28kW

Ilustración 7. características eléctricas enfriador de aire sala de elaboración en frío.

7.2. Sala almacén de producto terminado.

- Enfriador de aire AJC-NH-4430.

Enfriador de aire comercial, para refrigeración a alta temperatura, equipado con electroválvula de control.

Temperatura de cámara	16
Fluido secundario:	Propilglicol
Temperatura de salida:	10°
Pérdida de carga máxima	60kPA
Humedad relativa	85%

Ilustración 8. Condiciones de cálculo enfriador de aire.

Potencia frigorífica	5189 W
Calidad del aire	2800m3/h
Tem salida aire	12,8 °C
Caudal de fluido refrigerante	0.266 l/s
Potencia frigorífica	3067W
Caudal de agua condensada	3.02 l/h

Ilustración 9. características de enfriador de aire.



Alimentación	230V
Intensidad nominal	2.6 A
Potencia absorbida.	0.48W

ANEJO 6.5: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

ÍNDICE ANEJO 6.5

1.	Introducción.....	1
2.	Caracterización y cuantificación de las exigencias.....	1
3.	Descripción general de la instalación.....	2
3.1.	Componentes de la instalación.....	2
4.	Necesidades de alumbrado.....	2
4.1.	Alumbrado interior.....	2
4.1.1.	Necesidades de iluminación.....	3
4.1.2.	Elección de luminarias.....	3
4.1.3.	Método de cálculo.....	4
4.1.4.	Resultados.....	5
4.2.	Alumbrado exterior.....	11
4.3.	Alumbrado de emergencia.....	11
4.4.	Necesidades totales de potencia para el alumbrado.....	12
5.	Necesidades de fuerza.....	12
6.	Potencia máxima.....	13
6.1.	Potencia contratada.....	13
7.	Acometida general.....	14
8.	Caja general de protección y medida.....	14
9.	Línea de derivación individual.....	14
10.	Cuadro general de distribución.....	15
11.	Dimensionado de la red eléctrica.....	17
11.1.	Método de cálculo.....	17
11.2.	Cálculo de las secciones de los circuitos de alumbrado.....	18
11.2.1.	Sección de los conductores.....	19
11.3.	Cálculo de las secciones de fuerza.....	22
11.3.1.	Circuitos de fuerza.....	22
11.3.2.	Sección de los conductores.....	25
12.	Protecciones de los cuadros principal y secundario de fuerza.....	28
13.	Puesta a tierra.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Necesidad Em por sala.	3
Tabla 2. Características de las luminarias.....	4
Tabla 3. Coeficiente de reflexión según colores.....	5
Tabla 4.Cálculo de luminarias.....	8
Tabla 5. Potencia total requerida por luminarias.....	10
Tabla 6. Necesidades totales luminarias.....	12
Tabla 7. Consumo total maquinarias.....	12
Tabla 8. Potencia máxima total.....	13
Tabla 9. Circuito cuadro general.....	15
Tabla 10. Circuito secundario.....	16
Tabla 11. Calculo intensidad individual y sección.....	16
Tabla 12. Caidas de tensión permitidas según tipo de circuito.....	18
Tabla 13. Secciones circuitos de alumbrado.....	19
Tabla 14. Secciones conductores.....	21
Tabla 15. Secciones de fuerza.....	23
Tabla 16. Secciones conductores.....	26
Tabla 17. Protección de cuadros,	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1.Factor de utilización.....	6
--	---

1. Introducción.

El presente anexo tiene por objeto describir y calcular las condiciones técnicas necesarias para satisfacer las necesidades relacionadas con el suministro de energía eléctrica para el adecuado desarrollo de la industria, pudiendo así satisfacer la demanda de electricidad, iluminación y necesidades de maquinaria industrial de la fábrica. Esto se hará teniendo en cuenta varios aspectos a realizar, tales como:

- Establecer el consumo de energía eléctrica de la industria, para poder contratar el servicio con una empresa suministradora.
- Diseñar las instalaciones eléctricas y de alumbrado de la forma más eficiente, tanto económica como ambientalmente, e implantar una red que abastezca a la industria y dimensione los elementos que la componen.
- Disponer los sistemas de seguridad y protección eléctrica necesarios para evitar cualquier tipo de accidente a los trabajadores y también para evitar posibles sobrecargas en los equipos.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

Normativa vigente aplicable al diseño, calculo y ejecución de instalaciones eléctricas.

- REBT-2002: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- R. D. 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- R.D.2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de las restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican las determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Código Técnico de la edificación (CTE), teniéndose en cuenta especialmente los Documentos Básicos (DB) relativos al ahorro y eficiencia energética (DBHE) y el Documento Básico referido a la seguridad de utilización y accesibilidad (DBSUA).
- Reglamento de Seguridad contra Incendios, a cuyo cumplimiento se hará referencia en el Anejo 11. Estudio de protección contra incendios.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275/1928 del 12 de noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE – RAT.

- Normas UNE.
 - UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
 - UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
 - UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
 - UNE-EN 60 898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

- UNE-EN 60 947-2: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60 909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60 909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

3. Descripción general de la instalación.

El objetivo es proyectar una instalación eléctrica que

3.1. Componentes de la instalación.

La instalación eléctrica estará compuesta por los siguientes elementos.

- Acometida.
línea de alimentación que va desde la red de suministro eléctrico hasta el cuadro general de protección y medida. La acometida ira subterráneamente y será de corriente trifásica con los cables alojados bajo la rasante del terreno y bajo tubo, según la disposición ITC BT 11.
- Caja general de protección y medida.
Irá colocada en un lugar que sea accesible, la función de este elemento es alojar los elementos de protección de la línea.
- Línea de derivación individual.
Su función es enlazar el cuadro de contadores con la Caja General de Protección y medida.
- Cuadro General de Distribución (CGD)
Su función es la distribución y protección de las líneas de las instalaciones interiores.

Cuenta con un interruptor de control de potencia que protege a la línea de suministro general, así como un interruptor diferencial que protege de contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.
- Toma de Tierra.
La toma tierra está constituida por 4 electros de pica de 2 metros, estos van clavados sobre el terreno verticalmente con un amillo de 35 mm² que va por todo el perímetro de la nave.

4. Necesidades de alumbrado.

4.1. Alumbrado interior.

4.1.1. Necesidades de iluminación.

A la hora de diseñar una instalación de alumbrado se siguen unos criterios económicos y técnicos para determinar la eficiencia y economía de dicha instalación.

Hay diferencias en función de la estancia a iluminar, ya que la actividad que se desarrolle en dicha estancia requerirá más o menos luz.

Se sigue la norma UNE-EN 12464-1 con el fin de obtener las necesidades lumínicas de cada recinto, obteniendo un nivel medio de iluminación (Em) estimado de:

Tabla 1. Necesidad Em por sala.

Zona	Superficie (m ²)	Altura (m)	Em (lux)
Almacén de materias primas	104	5	200
Almacén de moldes	39,88	5	200
Elaboración en caliente	100,4	5	300
Elaboración en frío	120	5	300
Almacén de producto terminado	110,3	5	200
Cuarto de mantenimiento	20	5	300
Cuarto de limpieza	6	3	300
Almacén de materias primas auxiliares	52	5	200
Oficinas	20,4	3	500
Sala de reuniones	15	5	500
Sala de lava moldes	36,88	5	200
Laboratorio de calidad	18,3	3	500
Sala de calderas	12	3	100
Aseo hombres	12	3	200
Aseo mujeres	12	3	200
Vestuario hombres	12	3	200
Vestuario mujeres	12	3	200
Almacén de equipamiento	10	3	200
Laboratorio i+d	15,4	3	500
Comedor	16	3	200
Tienda	10	3	300

4.1.2. Elección de luminarias.

En la selección de la iluminación utilizada se optó por la de tipo LED por su bajo consumo y larga vida, así como por su menor impacto ambiental.

Tubos de luz LED específicos para entornos industriales para su uso en áreas de fabricación y embalaje, así como en almacenes y salas de máquinas; mientras que para el resto de la industria se utilizan paneles LED montados en el techo.

Las luminarias tienen las siguientes características:

Tabla 2. Características de las luminarias.

Luminaria	Tipo	Potencia	Flujo luminoso	Factor de potencia corregido (φ)	Dimensiones (mm)
Tubo LED para entornos industriales	LED	36	7500	0.98	1200X85
Panel LED adosado al techo	LED	36	4800	0.98	500X500

4.1.3. Método de cálculo.

Se emplea en el cálculo el método de los lúmenes, con el cual se determinan los lúmenes necesarios por recinto y con ello se obtiene el número de luminarias necesarias. El flujo luminoso se calcula con la siguiente fórmula:

$$F_t = \frac{E_m \cdot S}{f_u \cdot f_m}$$

Donde:

- F_t : flujo luminoso total (lm)
- E_m : nivel medio de iluminación previsto en el plano de trabajo (lux/m²)
- S : superficie a iluminar (m²)
- f_u : factor de uso que depende de las características de las luminarias (tipo y rendimiento de la luminaria), y del lugar a iluminar (coeficientes de reflexión de las paredes, suelos y techos y del índice del local "k" que depende de su geometría). Su valor se encuentra tabulado en función de los anteriores parámetros.

El índice del local (k) se obtiene con la siguiente fórmula:

$$k = \frac{L \cdot a}{h_u \cdot (L + a)}$$

Donde:

- L : longitud del local (m)
- a : anchura del local (m)
- h_u : distancia vertical del plano útil de trabajo (altura de las luminarias sobre el plano de trabajo) (m)

Tabla 3. Coeficiente de reflexión según colores.

	Color	Coeficiente de reflexión (ρ)
Techo	Muy claro	0.7
	Claro	0.5
	Medio	0.3
Paredes	Claro	0.5
	Medio	0.3
	Oscuro	0.1
Suelo	Claro	0.3
	Oscuro	0.1

- f_m : factor de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria. Depende de la limpieza de las luminarias y la instalación. Tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso debido a su envejecimiento natural, al polvo o suciedad que pueda depositarse en ellas. Su valor puede oscilar entre 0,5 y 0,8. En términos generales, se consideran los siguientes valores:

*Si este mantenimiento es bueno, sustituyendo las lámparas de forma adecuada cada cierto tiempo (a las 7000 horas de funcionamiento aproximadamente) aunque no estén fundidas $\rightarrow f_m = 0,8$.

*Para situaciones de mantenimiento aceptable $\rightarrow f_m = 0,7$

Una vez calculado el flujo luminoso total, se calcula el número de luminarias necesarias para iluminar el recinto calculado con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{F_t}{F_p \cdot n}$$

Siendo:

- N: número de luminarias
- F_t : flujo luminoso total (lm)
- F_p : flujo emitido por cada punto de luz o luminaria (lm)
- n: número de lámparas por luminaria.

4.1.4. Resultados.

Se emplean la metodología en todas las salas de la industria, Empezaremos con el almacén de materias primas.

Datos de la zona:

- Altura total (HT) = 6m
- Altura del plano de trabajo (HPT) = 0,85 m
- Color de las paredes y techo: color claro \rightarrow coef. reflexión = 0,5
- Color del suelo: color claro \rightarrow coef. reflexión = 0,3
- Iluminación recomendada (E_m) = 200 lux
- Ancho = 13 m
- Largo = 8 m
- Superficie = 28 m²

- Factor de mantenimiento = 0,7

- Se comienza calculando la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo (hu):

$$\text{Optima. } \frac{4}{5} \cdot (HT - HPT)$$

$$\text{Hu almacén materias primas} = \frac{4}{5} \cdot (5 - 0.85) = 3.32m$$

$$\text{Altura de montaje de las luminarias} = 3.32 + 0.85 = 4.17m$$

- Calculamos el índice local.

$$k = \frac{L \cdot a}{hu \cdot (L+a)} = \frac{13 \cdot 8}{3.32 \cdot (13+8)} = 1.491$$

Mediante la tabla siguiente se obtiene el factor de utilización, que, con los datos anteriores, factor de reflexión del techo y paredes

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (γ)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.59	.56	.52	.59	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

Ilustración 1. Factor de utilización.

Por lo tanto, tenemos un valor de 0.36.

- Se calcula el flujo luminoso total (Ft):

$$Ft = \frac{Em \cdot S}{fu \cdot fm}$$

$$\frac{200 \cdot 104}{0.36 \cdot 0.7} = 82539.68 \text{ lm}$$

- Por último, se calcula el número de luminarias necesarias: El tipo de luminaria elegida tiene un flujo luminoso de 7500 l.

$$N = \frac{Ft}{Fp \cdot n}$$

$$\frac{82539.68}{7500} = 12 \text{ luminarias.}$$

Siguiendo este método se calcula el resto de los recintos de la industria. Se redondea hacia arriba el número de luminarias para distribuirlas mejor al instalarlas.

Tabla 4.Cálculo de luminarias.

Zona	Superficie m2	L (m)	A (m)	k	Em (lux)	H T (m)	HP T (m)	HU (m)	Flujo luminarias	Factor utilización	Factor mantenimiento	Flujo luminoso	Nº de luminarias	Nº de luminarias real.
Almacén de materias primas	104	8	13	1,49 17	200	5	0,8 5	3,3 2	7500	0,36	0,7	82539,682 54	11,005291 01	12
Almacén de moldes	39,88	6	6	0,90 36	200	5	0,8 5	3,3 2	7500	0,25	0,7	45577,142 86	6,0769523 81	7
Elaboración en caliente	100,4	15	7	1,43 76	300	5	0,8 5	3,3 2	7500	0,36	0,7	119523,80 95	15,936507 94	16
Elaboración en frío	120	9,1 5	12, 2	1,57 49	300	5	0,8 5	3,3 2	7500	0,44	0,7	116883,11 69	15,584415 58	16
Almacén de producto terminado	110,3	8	13, 8	1,52 33	200	5	0,8 5	3,3 2	7500	0,44	0,7	71623,376 62	9,5497835 5	10
Cuarto de mantenimiento	20	4	5	0,66 93	300	5	0,8 5	3,3 2	4800	0,25	0,7	34285,714 29	7,1428571 43	8
Cuarto de limpieza	6	1,5	4	0,63 42	300	3	0,8 5	1,7 2	4800	0,22	0,7	11688,311 69	2,4350649 35	3
Almacén de materias primas auxiliares	52	4	13	0,92 13	200	5	0,8 5	3,3 2	7800	0,25	0,7	59428,571 43	7,6190476 19	10
Oficinas	20,4	4	5	1,29 2	500	3	0,8 5	1,7 2	4800	0,33	0,7	44155,844 16	9,1991341 99	12
Sala de reuniones y catas	15	3	5	0,56 48	500	5	0,8 5	3,3 2	4800	0,22	0,7	48701,298 7	10,146103 9	11

Sala de lava moldes	36,88	6,5	6,15	0,9518	200	5	0,85	3,32	7800	0,22	0,7	47896,1039	6,140526141	7
Laboratorio de calidad	18,3	6	3	1,1628	500	3	0,85	1,72	4800	0,27	0,7	48412,69841	10,08597884	11
Sala de calderas	12	3	4	0,9967	100	3	0,85	1,72	4800	0,22	0,7	7792,207792	1,623376623	2
Aseos x2	12	4	4	1,1628	200	3	0,85	1,72	4800	0,27	0,7	12698,4127	2,645502646	3
Vestuarios	12	4	6	1,3953	200	3	0,85	1,72	4800	0,33	0,7	10389,61039	2,164502165	3
Almacén de equipamiento	10	4	2,5	0,8945	200	3	0,85	1,72	4800	0,22	0,7	12987,01299	2,705627706	3
Laboratorio i+d	15,4	3	5	1,0901	200	3	0,85	1,72	4800	0,27	0,7	16296,2963	3,395061728	4
Comedor	16	4	4	1,1628	200	3	0,85	1,72	4800	0,27	0,7	16931,21693	3,527336861	4

Tabla 5. Potencia total requerida por luminarias.

Zona	Nº de luminarias real.	Potencia (W)	Potencia total. W
Almacén de materias primas	12	36	432
Almacén de moldes	7	36	252
Elaboración en caliente	16	36	576
Elaboración en frío	16	36	576
Almacén de producto terminado	10	36	360
Cuarto de mantenimiento	8	36	288
Cuarto de limpieza	3	36	108
Almacén de materias primas auxiliares	8	36	288
Oficinas	10	36	360
Sala de reuniones	11	36	396
Sala de lava moldes	7	36	252
Laboratorio de calidad	11	36	396
Sala de calderas	2	36	72
Aseo hombres	3	36	108
Aseo mujeres	3	36	108
Vestuario hombres	3	36	108
Vestuario mujeres	4	36	144
Almacén de equipamiento	4	36	144
Laboratorio i+d	12	36	432
Comedor	7	36	252
Tienda	16	36	576
			<u>6228</u>

- Por último, el emplazamiento de las luminarias se rige por las siguientes fórmulas:

$$-N^{\circ} \text{ filas a lo ancho del local: } N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{total}}}{b}} * a$$

$$- N^{\circ} \text{ de columnas a lo largo del local: } N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} * \frac{b}{a}$$

Siendo a el ancho del local y b el largo del local.

4.2. Alumbrado exterior.

En luz exterior, se debe proporcionar una iluminancia de al menos 40 lux, suponiendo una reflectancia de 0,5. Las luminarias se colocarán a una altura de 3m, con un factor de utilización estimado de 0,5 y un factor de retención de 0,7 al realizar un mantenimiento aceptable.

Se escoge como luminarias una campana LED UFO que cuenta con una protección IP65, potencia de 100 W, flujo luminoso de 13000 lm y un factor de potencia corregido de 0,95. Se emplea la siguiente fórmula para determinar la separación entre los puntos de luz en las fachadas de la nave:

$$L = \frac{Fl * fu * fm}{Em * a}$$

Siendo:

- L: separación entre las luminarias (m).
- FL: flujo luminoso por luminaria (lm)
- fm: factor de mantenimiento
- fu: factor de uso
- Em: nivel de iluminación media estimado (lux)
- a: ancho libre de la fachada a iluminar.

- Fachadas laterales:

$$L = \frac{Fl * fu * fm}{Em * a} = \frac{13000 * 0.5 * 0.7}{40 * 38} = 2.993m$$

- Fachadas frontal y trasera:

$$L = \frac{Fl * fu * fm}{Em * a} = \frac{13000 * 0.5 * 0.7}{40 * 20} = 5.6875m$$

Como resultado se obtiene que en las fachadas frontal y trasera hacen falta 4 luminarias en cada lado, separadas 5 m, empezando a 4 m de la esquina. Para las fachadas laterales se tienen que colocar 13 luminarias en cada fachada, separadas 3 m y empezando a 2 m de la esquina. En total la iluminación exterior contará con 16 luminarias, que consumirán una potencia total de 1700 W.

4.3. Alumbrado de emergencia.

Según dicta la normativa del REBT, instrucciones complementarias ITC BT y modificaciones posteriores, el alumbrado de emergencia es obligatorio en nuestro caso y deberá tener los circuitos de emergencia protegidos mediante interruptores

automáticos con una cantidad no mayor de 10 A y alimentado con una cantidad inferior a 12 puntos. Se emplearán luminarias LED de 8 W de potencia y 100 lm.

Esta instalación será fija, con los equipos de emergencia conectados a la red a una tensión de 230 V, en una línea exclusiva con su interruptor bipolar, sin consumo apreciable de energía y recargando su batería mientras la red aporte tensión. Se complementará con equipos de luz de emergencia autónomos repartidos por la industria y coincidentes con los accesos a esta.

Si se produjese un fallo en el suministro exterior o la tensión descendiese por debajo del 70% del valor nominal, dichos equipos entrarían en funcionamiento automáticamente.

Se coloca el alumbrado de emergencia en las proximidades de las puertas y debe iluminar al menos 1 lux a nivel del suelo en los recorridos de evacuación y 5 lux en los puntos donde se encuentran los cuadros de distribución del alumbrado y las instalaciones contra incendios de funcionamiento manual. Se colocarán un total de 19 luminarias de emergencia

4.4. Necesidades totales de potencia para el alumbrado.

Tras haber calculado todo el numero necesario de luminarias a emplear y conociendo la potencia unitaria de cada una de ellas, podemos calcular las necesidades totales.

Tabla 6. Necesidades totales luminarias.

Zona	Potencia (W)
Alumbrado interior	6200
Alumbrado exterior	1700
Alumbrado de emergencia	152
Total	8052

5. Necesidades de fuerza.

Se calcula ahora las necesidades de fuerza para alimentar a las diferentes máquinas que se emplearán en el proceso productivo.

Tabla 7. Consumo total maquinarias.

Maquinaria	Potencia total (W)
Moldeadora	850
Refinadora 2 cilindros	1000
Refinadora 5 cilindros	2000
Tanques fijos, almacén de chocolate	6100
Tanques móviles	4250

Conchadora	4000
Tanques para rellenos	2250
Atemperadoresx3	4800
Moldeadorasx3	4500
Desmoldadorasx3	4500
Envasadoras	2000
Lava moldes	2250
Enfriadores de aire	8000
Compresor	750
TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios, aseos y pasillo aseos.	2500
TCM Laboratorio y almacenes de materias primas, auxiliares y producto final	2500
Total	46150

Se obtiene una necesidad de maquinaria de 56302 W.

6. Potencia máxima.

Las necesidades de potencia totales de la industria serán de:

Tabla 8. Potencia máxima total.

Potencia alumbrada	8052
Potencia maquinas	46150
Total	54202

6.1. Potencia contratada.

Aplicamos un factor de simultaneidad del 0.9, por lo que podrán funcionar simultáneamente el 90% de las luminarias. De la misma manera, no todos los equipos de la industria podrán estar operando a la vez, aplicaremos un factor del 0,80, por lo que solo podrán funcionar el 80% de las maquinas simultáneamente.

Una vez considerados estos factores se puede calcular la potencia total que se necesita contratar:

- Alumbrado:5580.

- Equipos: 43361.6.
- Total: 50793.6

Por lo que la potencia contratada es de 50.793Kw.

7. Acometida general.

La acometida general a la Red de Distribución Pública (RDP) parte desde el transformador de la compañía suministradora para unirse a la Caja General de Protección y Medida (CGPM) donde comienza la propiedad del usuario, situado en nuestro caso a 15 m de la fachada principal.

Para la acometida general, los conductores irán enterrados en una zanja bajo tubo de protección, será facilitada por la compañía con las mismas características y aislamiento de la Red de Distribución Pública y la Derivación Individual (DI). Será subterránea en derivación VV 0,6/1 kV * 3 * 1 * 50 mm², cumpliendo los criterios de caída de tensión. Posee una sección del neutro de 50 mm².

8. Caja general de protección y medida.

Este dispositivo de protección se situará empotrado en el vallado perimetral de la industria a 50 cm del suelo y con acceso libre a la empresa suministradora. Se encuentra dentro de un armario de protección de dimensiones 70 x 140 x 30 cm, con puerta y cerradura normalizada por la compañía. Estará situado a 15 m de la industria y dicha longitud es la Derivación Individual.

El cuadro enlaza directamente con el Cuadro de Medida o con los Contadores para monitorizar el consumo de energía eléctrica mediante la medida de las potencias activa y reactiva. Dicha parte estará precintada y cuenta con un ojo de buey para realizar las lecturas.

Se emplea la Caja de Protección y Medida según lo dicta la instrucción ITC BT 13 en caso de un único usuario independiente, que incluirá un contador y tres fusibles de 150 A para la protección tanto de dicho aparato como de la Derivación Individual. El usuario será el responsable de la rotura de cualquier elemento o de los precintos una vez sea instalada en la edificación.

9. Línea de derivación individual.

Esta línea enlaza la Caja General De Protección y Medida (CGPM), situada en la entrada de la industria, con el Cuadro General de Distribución (CGD). Está formada por cables unipolares de cobre, junto con el conductor neutro de sección mínima 6 mm²; aislamiento de PVC e irán protegidos por tubos de polietileno de doble pared.

Según dicta la instrucción ITC BT 15, se escoge para nuestra instalación cables multiconductores aislados con dieléctrico de PVC y una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, ya que dichos cables irán por tubos enterrados bajo zanja con una sección de 50 mm².

La sección del neutro será de 50 mm² y los tubos protectores en canalización enterrada tendrán un diámetro de 110 mm.

10. Cuadro general de distribución.

El cuadro principal de la distribución se ubica en el interior del edificio, en las oficinas. Estará formado por un armario de material auto extingible donde se instalarán los aparatos de protección de las personas contra sobrecargas y cortocircuitos.

Desde dicho cuadro parte la derivación al cuadro secundario de fuerza que suministra energía eléctrica a la industria.

Los elementos de protección con que cuenta este dispositivo son:

- Interruptor General Automático (IGA): es calibrado por la compañía al contrato de consumo de potencia eléctrica (50.7 kW en nuestro caso), si se supera el valor fijado saltaría el Interruptor de Control de Potencia y se cortaría el suministro eléctrico.
- Interruptor Diferencial General (IDG): tiene una intensidad nominal de 125 A, curva de disparo tipo C, poder de corte 28 kA y 400 V, el cual permitirá su accionamiento automático de corte omnipolar y el accionamiento manual para proteger todas las distribuciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar (PIA): son magnetotérmicos de corte omnipolar por circuito, que protegen contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Dentro del cuadro principal se albergan los circuitos de alumbrado C1, C2, C3 y C4, que proporcionan electricidad a las diferentes luminarias dentro de la industria, al igual que al alumbrado perimetral exterior.

También se encuentran los circuitos de fuerza F1 y F2, que alimentan las tomas de corriente monofásica de la industria.

Tabla 9. Circuito cuadro general.

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (v)
Cuadro principal	C1	Zonas de no producción	230
	C2	Zonas de producción.	230
	C3	Alumbrado de emergencia	230
	C4	Alumbrado exterior	230
	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios...	230
	F2	TCM Laboratorio y almacén de materias primas	230

		auxiliares y producto final.	
	CSF	Toma de fuerza.	400

Cuadro Secundario de Fuerza (CSF). Dicho cuadro secundario contiene los circuitos trifásicos empleados durante el proceso productivo.

Tabla 10. Circuito secundario.

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)
CSF	F3	Moldeadora	400
	F4	Refinadora cilindros 2	400
	F5	Refinadora cilindros 5	400
	F6	Tanques fijos, almacén de chocolate	400
	F7	Tanques móviles	400
	F8	Conchadora	400
	F9	Tanques para rellenos	400
	F10	Atemperadoresx3	400
	F11	Moldeadorasx3	400
	F12	Desmolda dorax3	400
	F13	Envasadoras	400
	F14	Lava moldes	400
	F15	Enfriadores de aire	400
	F16	Compresor	400
	F17	Toma de contacto	230
	F18	Toma de contacto	230

Tabla 11. Calculo intensidad individual y sección.

línea	Potencia W	Tensión nominal (v)	Cos φ	Intensidad
DI	56793	400	0.95	76.6

Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia total (W)	Ø mínimo por I de corriente (mm ²)	ΔV máxima (V)	Ø comercial elegido	Ø Tubo PVC protector (mm ²)
DI	22	56793	1.5	6	35mm ²	90

11. Dimensionado de la red eléctrica.

A continuación, se dimensiona la red eléctrica de la industria, que contará con un cuadro principal, situado en la oficina, donde se localizan los circuitos correspondientes al alumbrado del edificio y a las tomas de fuerza monofásicas; y del cual parte un circuito secundario de fuerza, situado en la sala de máquinas, que alimenta los circuitos de las tomas de fuerza trifásicas de la industria.

11.1. Método de cálculo.

En este apartado se calcularán las secciones de los conductores de la instalación eléctrica de la industria mediante el siguiente procedimiento:

Se determina la sección de los conductores en función de la intensidad máxima admisible y de la caída de tensión máxima permitida. La intensidad se calcula mediante las siguientes fórmulas:

$$I_{monofásica} = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

$$I_{trifásica} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi}$$

Siendo así:

- I: Intensidad nominal de fase (A)
- P: Potencia de cálculo instalada (W)
- V: Tensión nominal (230/400 V)
- $\cos\phi$: Factor de potencia total (0,8 para motores y 1 para alumbrado).

Una vez realizados estos cálculos habrá que corregirlos mediante los distintos factores de corrección a la intensidad; que se deben a desviaciones respecto a las condiciones estándar, por temperaturas y el tipo de instalación de los cables (aéreos, entubados, acumulación de conductores, etc.) según la ITC BT 19. Se emplea la siguiente fórmula:

$$I_{real} = \frac{I_{teórica}}{F_c}$$

Se debe tener en cuenta ciertos factores a la hora de calcular las secciones de los conductores:

- En cuanto a la alimentación de los motores, los conductores deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que el conductor alimenta a varios motores a la vez, se deberán dimensionar para una intensidad que sea la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás si el arranque es independiente. Si el arranque fuese simultáneo, se multiplicará por 1,25 la potencia de todos los motores que arranquen juntos, siguiendo la instrucción ITC BT 47.

Una vez se obtiene la intensidad, se consideran las condiciones de densidad de corriente máxima admisible según la instrucción ITC BT 19 y se busca en las tablas correspondientes la sección mínima necesaria para que los conductores trabajen en las condiciones adecuadas. La sección se calculará atendiendo al criterio de caída de tensión y empleando las siguientes fórmulas:

$$\Delta V_{monofásica} = \frac{2 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot V \cdot S}$$

$$\Delta V_{trifásica} = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot V \cdot S}$$

Siendo:

- S: Sección del conductor (mm²).
- γ : Conductividad del cobre (56 m/mm²).
- L: Longitud de la línea al origen (m). Se mayor la longitud en planta en un 10%.
- ΔV máxima: Caída de tensión máxima admisible (V).
- P: Potencia de cálculo instalada (W).
- V: Tensión nominal entre fases (230/400 V).

Seguendo las instrucciones ITC BT 14, 15 y 19 del REBT, se verifica que, en las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar el 0,5% en la línea general de alimentación y el 1% para las derivaciones individuales en caso de que los contadores estén localizados en un único lugar.

Para los circuitos interiores la máxima caída de tensión admisible autorizada entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, es del 3% de la tensión nominal en el origen para los circuitos de alumbrado y del 5% para los circuitos de fuerza y resto de usos; según dicta la instrucción ITC BT 19.

Tabla 12. Caídas de tensión permitidas según tipo de circuito.

Tipo de circuito	Caída de tensión %	ΔV máxima V
Alumbrado	3	$230 \cdot 0.03 = 6.9$
Tomas de corriente monofásica (TCM)	5	$230 \cdot 0.05 = 11.5$
Circuitos de fuerza trifásicos.	5	$400 \cdot 0.05 = 20$

Cuando se calculan las secciones de los conductores siguiendo los criterios anteriormente expuestos, se elige la sección comercial inmediatamente superior a la mayor de las dos secciones calculadas, teniendo siempre en cuenta que la sección mínima aplicable es de 1,5 mm².

La instalación de la iluminación se realizará con conductor de cobre, aislamiento de doble capa de PVC para 450/750 V y 0,6/1 kW de tensión nominal, bajo tubo grapado a paramentos con aireación o directamente enterrados bajo suelo.

11.2. Cálculo de las secciones de los circuitos de alumbrado.

Nuestra industria contará con cuatro circuitos de alumbrado que partirán desde el cuadro principal para satisfacer las necesidades de alumbrado de la industria.

- Circuito 1: Alimentará todas las salas que no estén destinadas ni al almacén ni a la producción.
- Circuito 2: Alimentará la zona de producción, envasado y los almacenes
- Circuito 3: Alimentará el alumbrado de emergencia.
- Circuito 4: Alimentará el alumbrado exterior.

Tabla 13. Secciones circuitos de alumbrado.

Cuadro	Línea		Nº lámparas	Potencia total (W)	Tensión nominal(V)	cos φ	Intensidad (A)
	C1	Zona de oficinas(No producción)	76	2736	230	0.95	11.89
	C2	Zona de producción	97	3462	230	0.95	15.05
	C4	Alumbrado de emergencia	16	1700	230	0.95	7.39
	C4	Alumbrado exterior	19	150	230	0.95	0.65

11.2.1. Sección de los conductores.

En este apartado se calculan las secciones de los conductores, se elegirá la sección comercial apropiada; y también el diámetro de los tubos protectores de PVC en función de la sección y el número de cables que alojan, calculado según la instrucción ITC BT 21.

A la hora de calcular la sección apropiada, se mayorará en un 10% la longitud de los cables y junto a las condiciones de densidad de corriente máxima admisible, se emplearán las tablas de la instrucción ITC BT 19 para ver la intensidad que circula por cada línea, obteniendo mediante esos datos la sección mínima necesaria.

Dado que la instalación se encuentra en las condiciones estándar de temperatura y por cada tubo circularán los cables correspondientes a cada línea, se cumple el estándar y no es necesario aplicar los factores de corrección, ni por agrupamiento ni por temperatura.

En las líneas de iluminación interiores, bajo instalación de tubos protectores rígidos, la tensión de aislamiento o comprobación de los conductores será de 450/750 V, suficientes para la norma, y serán preferiblemente de cobre.

Dicho lo cual quedan definidas las líneas de iluminación como monofásicas, constituidas por tres conductores unipolares (tipo B), de cobre, de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC. Los conductores serán uno de fase, uno neutro y uno de protección amarillo-verde.

Para las líneas trifásicas, bajo condiciones estándar se emplearán los mismos conductores, canalizaciones y sistemas de cálculo ya empleados.

Por último, decir que en ciertas zonas de la fábrica los cables eléctricos irán por canalizaciones empotradas al falso techo, mientras que en otras serán tubos descubiertos; todos tubos PVC flexibles y corrugados.

Tabla 14. Secciones conductoras.

Cuadro	Línea		Longitud mayorada	Potencia total	Intensidad	Caída de tensión admisible	Ø de cálculo (mm ²)	Ø comercial elegido	Tubo PVC protector (mm ²)
Cuadro principal	C1	Zona de oficinas (No producción)	10.56	2736	11.89	6.9	0.65	1.5	20
	C2	Zona de producción	38.5	3462	15.05	6.9	2.99	4	36
	C3	Alumbrado de emergencia	34.8	150	7.39	6.9	0.11	1.5	20
	C4	Alumbrado exterior	39.8	1700	0.65	6.9	1.5226	2.5	27

11.3. Cálculo de las secciones de fuerza.

11.3.1. Circuitos de fuerza

Hay dos circuitos de fuerza que partirán del cuadro principal y un cuadro secundario de fuerza que se situará en la sala de máquinas:

- Circuito de fuerza 1 y 2 (F1 y F2): se ocupan de alimentar las tomas de fuerza monofásicas en toda la industria.
- Cuadro secundario de fuerza (CSF): este cuadro alimenta a los circuitos de fuerzas trifásicas que hay en la industria. Se dividen dichas tomas en múltiples circuitos a fin de evitar parones en la producción ante posibles imprevistos eléctricos.

Tabla 15. Secciones de fuerza.

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)	Potencia total	cos φ	Intensidad A	Fc	Intensidad real A
	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios...	230	3450	1	15,002	1	15,002
	F2	TCM Laboratorio y almacén de materias primas auxiliares y producto final.	230	3450	1	15,002	1	15,002
Cuadro principal	CSF	Toma de fuerza.	400	51850	0,95	74,77	1	74,77
Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)	Potencia total	cos φ	Intensidad A	Fc	Intensidad real A
	F3	Moldeadora	400	850	1	1,227	0,8	0,9816
	F4	Refinadora cilindros 2	400	1000	1	1,44	0,8	1,152
	F5	Refinadora cilindros 5	400	2000	1	2,887	0,8	2,3096
	F6	Tanques fijos, almacén de chocolate	400	6100	1	8,805	0,8	7,044
	F7	Tanques móviles	400	4250	1	6,135	0,8	4,908
	F8	Conchadora	400	4000	1	5,774	0,8	4,6192

	F9	Tanques para rellenos	400	2250	1	3,248	0,8	2,5984
CSF	F10	Atemperadoresx3	400	4800	1	6,92	0,8	5,536
	F11	Moldeadorasx3	400	5100	1	7,3623	0,8	5,88984
	F12	Desmoldadorasx3	400	4500	1	6,49	0,8	5,192
	F13	Envasadoras	400	2000	1	2,8871	0,8	2,30968
	F14	Lava moldes	400	2250	1	3,24	0,8	2,592
	F15	Enfriadores de aire	400	4000	0,8	7,2175	0,8	5,774
	F16	Compresor	400	750	1	1,0826	0,8	0,86608
	F17	Caldera	400	8000	1	11,548	0,8	9,2384

11.3.2. Sección de los conductores.

En este apartado se calculan las secciones de los conductores, se elegirá la sección comercial apropiada; y también el diámetro de los tubos protectores de polietileno en función de la sección y el número de cables que alojan.

La instalación de las líneas de fuerza se realizará con instalación de canalizaciones de conductores enterrados bajo solera, que alimentarán a los receptores trifásicos. Los conductores para las líneas de potencia se realizarán con cables multipolares, que alimentan a dichos receptores trifásicos como línea trifásica equilibrada (con tres fases y un conductor de protección amarillo-verde de puesta a tierra de las masas del receptor). Si se diese el caso que una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares circule en por el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,8 como dicta la instrucción ITC BT 07. Dichos factores de corrección solo aplican debido al agrupamiento de conductores en cada tubo. Para las líneas de fuerza que van enterradas en zanjas y en el interior de tubos, la tensión de aislamiento o de comprobación de los conductores, escogemos un valor de 0,6/1 kV preferiblemente de cobre, como dicta la norma. Dicho lo cual quedan definidas las líneas de fuerza monofásicas, formadas por tres conductores unipolares (tipo B), de cobre, con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con material de aislamiento PVC y material de cobertura mecánica polietileno. Las líneas serán una de fase, una neutra y una de protección amarillo-verde Mientras que para las líneas de fuerza trifásicas, serán equilibradas, formadas por una manguera multipolar compuesta de cuatro conductores multiconductores (tipo E), de cobre, con una tensión de aislamiento 0,6/1 kV, con material de aislamiento de PVC y material de cobertura mecánica polietileno. Dichas líneas serán 3 de fase y una de protección amarillo-verde.

Tabla 16. Secciones conductores.

Cuadro	Circuito	Utilización	Longitud mayorada (m)	Potencia total	Intensidad real A	Ø mínimo por I de corriente (mm ²)	ΔV máxima (V)	Ø comercial elegido	Ø Tubo PVC protector (mm ²)
Cuadro principal	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios...	16,7	3450	15,002	2,5	11,5	4	50
	F2	TCM Laboratorio y almacén de materias primas auxiliares y producto final.	26,5	3450	15,002	2,5	11,5	4	50
	CSF	Toma de fuerza.	11	51850	74,77	2,5	20	25	50
Cuadro	Circuito	Utilización	Longitud mayorada (m)	Potencia total	Intensidad real A	Ø mínimo por I de corriente (mm ²)	ΔV máxima (V)	Ø cálculo de (mm ²)	Ø Tubo PVC protector (mm ²)
	F3	Moldeadora	22,5	850	1,227	2,5	20	2,5	50

CSF	F4	Refinadora cilindros	2	25,4	1000	1,44	2,5	20	2,5	50
	F5	Refinadora cilindros	5	23,4	2000	2,887	2,5	20	2,5	50
	F6	Tanques almacén chocolate	fijos, de	21,4	6100	8,805	2,5	20	2,5	50
	F7	Tanques móviles		21,9	4250	6,135	2,5	20	2,5	50
	F8	Conchadora		23,9	4000	5,774	2,5	20	2,5	50
	F9	Tanques rellenos	para	24,6	2250	3,248	2,5	20	2,5	50
	F10	Atemperadoresx3		20,3	4800	6,92	2,5	20	2,5	50
	F11	Moldeadorasx3		20,3	5100	7,3623	2,5	20	2,5	50
	F12	Desmoldadorasx3		18,6	4500	6,49	2,5	20	2,5	50
	F13	Envasadoras		20,4	2000	2,8871	2,5	20	2,5	50
	F14	Lava moldes		28,7	2250	3,24	2,5	20	2,5	50
	F15	Enfriadores aire	de	29,6	4000	7,2175	2,5	20	2,5	50
	F16	Compresor		5,21	750	1,0826	2,5	20	2,5	50
	F17	Caldera		8,5	8000	11,548	2,5	20	2,5	50

12. Protecciones de los cuadros principal y secundario de fuerza.

Tabla 17. Protección de cuadros,

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)	Intensidad real (A)	Intensidad nominal (A)	Poder de corte (kA)	Intensidad (A)	Sensibilidad (mA)
Cuadro principal	C1	Zonas de no producción	230	11.89	16	6	25	30
	C2	Zonas de producción.	230	7.39	16	6	25	30
	C3	Alumbrado de emergencia	230	0.65	10	6	25	30
	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios...	230	15,002	16	6	25	30

	F2	TCM Laboratorio y almacén de materias primas auxiliares y producto final.	230	15,002	16	6	25	30
	CSF	Toma de fuerza.	11	74,77	100	10	100	30
CSF	F3	Moldeadora	400	1,227	16	10	25	30
	F4	Refinadora cilindros 2	400	1,44	16	10	25	30
	F5	Refinadora cilindros 5	400	2,887	16	10	25	30
	F6	Tanques fijos, almacén de chocolate	400	8,805	16	10	25	30
	F7	Tanques móviles	400	6,135	16	10	25	30
	F8	Conchadora	400	5,774	16	10	25	30
	F9	Tanques para rellenos	400	3,248	16	10	25	30
	F10	Atemperadoresx3	400	6,92	16	10	25	30
	F11	Moldeadorasx3	400	7,3623	16	10	25	30

F12	Desmolda dorax3	400	6,49	16	10	25	30
F13	Envasadoras	400	2,8871	16	10	25	30
F14	Lava moldes	400	3,24	16	10	25	30
F15	Enfriadores de aire	400	7,2175	16	10	25	30
F16	Compresor	400	1,0826	16	10	25	30
F17	Caldera	400	11,548	16	10	25	30

13. Puesta a tierra.

El principal objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión que puedan presentar las masas metálicas en algún momento respecto a tierra. Sirve para asegurar la acción de las protecciones y disminuye o elimina el riesgo de averías en los materiales eléctricos. Esta puesta a tierra consiste en una unión directa de parte del circuito eléctrico mediante una toma a tierra con un electrodo o grupo de ellos enterrados directamente en el suelo. Con ello se consigue que en el conjunto del edificio y sus instalaciones no aparezcan diferencias de potencial peligrosas, y se permite el paso a tierra de las corrientes de defecto o las descargas con origen atmosférico.

A la hora de proteger contra las sobretensiones se cuenta en la instalación con un esquema distribuido de tipo "TT", que tiene el neutro conectado directamente a tierra y las masas metálicas de la instalación están conectadas a una toma de tierra, separada de la toma de tierra de alimentación mediante un conductor de protección.

Nuestra instalación de toma de tierra contará con los siguientes elementos:

- Un anillo de conducción semienterrado siguiendo el perímetro de la nave de 116 m de longitud.
- Cuatro picas de puesta a tierra de cobre electrolítico, 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
- Una arqueta de conexión para hacer registrable la conexión enterrada.

De estos electrodos parte una línea principal de 35 mm² de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección y Medida (CGPM).

Se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra en el Cuadro General de Distribución (CGD)

ANEJO 7: EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA

ÍNDICE ANEJO 7

1. Introducción	1
2. Capacidad de acogida de una industria de producción de bombones en Torquemada (Palencia).	2
2.1. Aspectos ambientales.	2
2.1.1. Vegetación de la zona.....	2
2.1.2. Topografía de la zona.	3
2.1.3. Vientos en la región.	5
2.2. Análisis de elementos objeto de estudio.....	6
2.2.1. Accesibilidad.....	7
2.2.2. Proximidad al núcleo urbano.....	7
2.2.3. Pendiente del terreno.....	8
2.3. Análisis de impactos y aptitudes.....	8
2.4. Conclusión.	9
3. Evaluación de los efectos paisajísticos.	11
3.1. Introducción y antecedentes.....	11
3.2. Métodos para emplear.....	11
3.2.1. Método de Bureau of Land Management (1980).	11
4. Estudio de impacto ambiental debido a la construcción de industria de producción de bombones.....	14
4.1. Descripción de las principales fuentes de emisión.....	14
4.2. Impacto de la industria en el medio ambiente.....	15
4.2.1. Acciones permanentes originadas durante las instalaciones de la industria.	15
4.3. Normativa vigente.	17
4.4. Medidas ante la gestión de residuos.	17
A continuación, se presentan las medidas para la gestión de residuos producidos por nuestra industria de producción de bombones.	18
4.5. Medidas correctoras y medidas de protección.....	18
5. Programa de vigilancia ambiental.	19
6. Conclusiones.	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de valoración de impacto.	8
Tabla 2. Criterios de valoración de aptitudes.	9
Tabla 3. Resultado del impacto producido.	9
Tabla 4. Resultado de la aptitud del terreno.	9
Tabla 5. Criterios de valoración de la capacidad de acogida.	9
Tabla 6. Factores de impacto.	16
Tabla 7. Gestión de residuos por explotación.	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Leyenda topográfica de la zona.	4
Ilustración 2. Mapa topográfico de la zona.	5
Ilustración 3. Rosa de los vientos de Torquemada (Palencia).	6
Ilustración 4. Mapa de situación polígono de Torquemada (Palencia).	7
Ilustración 5. Situación del polígono industrial de Torquemada (Palencia) respecto poblado.	8

1. Introducción

Según 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, quedan sometidas a la presente ley todas las actividades o instalaciones, así como los proyectos, de titularidad pública o privada, susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes, descritos en el anexo I.

- Centrales térmicas, plantas de cogeneración y otras instalaciones de combustión con potencia térmica igual o superior a 50 MW.
- Plantas de captación de energía solar con potencia nominal igual o superior a 10 MW.
- Instrumentos de planeamiento que establezcan la ordenación detallada de polígonos industriales.
- Industrias de nueva creación que generen más de 10 toneladas al año de residuos peligrosos.

Por lo tanto, para llevar a cabo el proyecto de nuestra industria no es necesario la elaboración de un estudio de impacto ambiental, debido a que nuestra industria va a producir una cantidad de sustancias peligrosas menores a 10 toneladas por año. Debido a este factor, el proyecto presente será simplemente sometido a un estudio de impacto ambiental simplificado.

La licencia ambiental tiene como objetivo, tanto regular, como controlar las a actividades producidas en las instalaciones con el fin de lograr la prevención y reducción de las emisiones en la atmosfera, el agua y el suelo, producidas por las actividades correspondientes, e incorporar a estas mismas actividades las mejoras técnicas propuestas por la UE.

Esta licencia ambiental puede ser solicitada directamente al ayuntamiento de Torquemada (Palencia,) con la información presente en el apartado de este anejo.

El ayuntamiento

someterá el expediente a información pública durante 20 días mediante la inserción de un anuncio en el boletín «Boletín Oficial de la Provincia» y en el tablón de edictos del Ayuntamiento.

Finalizado el periodo de información pública, se remitirá el expediente a la Comisión de Prevención Ambiental que resulte competente. A la vista de la documentación presentada y de las actuaciones municipales, la Comisión correspondiente emitirá informe sobre el expediente de la actividad solicitada.

Por último, el Órgano competente para resolver la licencia ambiental es el alcalde, poniendo fin a la vía administrativa.

Debido a que el proyecto solo requiere de someterse a una evaluación ambiental ordinaria, emplearemos los siguientes estudios que nos permitirán sacar las conclusiones y así poder actuar en consecuencia.

Los estudios son los siguientes.

- Capacidad de acogida de una industria de producción de bombones.
- Evaluación de los efectos paisajísticos por la construcción de una industria de producción de bombones en Torquemada (Palencia).
- Estudio del impacto ambiental por la construcción de una industria de producción de bombones en Torquemada (Palencia).

2. Capacidad de acogida de una industria de producción de bombones en Torquemada (Palencia).

Se analizarán algunos aspectos ambientales de importancia referidos a la instalación de una industria de bombones en la zona de Torquemada (Palencia), así como la capacidad de acogida de esta. Se observará el impacto que esta actividad puede producir y también se analizará la aptitud de ciertos elementos en relación con los aspectos ambientales. Por último, se presentará la matriz de impacto- aptitud de esta industria.

2.1. Aspectos ambientales.

2.1.1. Vegetación de la zona.

El clima de Torquemada (Palencia). es seco, extremo y continentalizado, lo que permite el desarrollo de un modelo de vegetación natural que se corresponde con la de un tipo de bosque mediterráneo de encina o carrasca (*Quercus ilex*), quejigo (*Quercus faginea*), plantas éstas, adaptadas perfectamente a este tipo de clima y suelo.

De todas formas, no es raro encontrarnos con verdaderos oasis en medio de esta sequedad, lugares llamativos, contrastados y pintorescos, próximos a una fuente o manantial (Valle del Infierno, Valdesalce, etc.) o en las vegas de los ya mencionados ríos Pisuerga y Arlanzón y de sus corrientes secundarias (Canal de Villalaco), donde la frondosidad de sus arboledas y sotos, generan microclimas y bosques de galería de llamativa y acogedora belleza natural.

Entre las especies arbustivas que dan cuerpo a estos bosques, se encuentran chopos (*Populus nigra*, *Populus alba*), olmos (*Ulmus sp.*), sauces (*Salix sp.*), alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos, abedules, etc.

En cuanto a la flora herbácea encontramos junto al cauce, y muchas veces dentro de él, gran cantidad de especies típicas de ambientes húmedos como la espadaña (*Typha sp.*), el carrizo (*Phragmites australis*), diversas especies de juncos (*Scyrcpus sp.*) o en algunas ocasiones gladiolos (*Gladiolus sp.*) e iris (*Iris sp.*). Muy importante es también la vegetación acuática que encontramos dentro del lecho del río, en ambas márgenes, en zonas donde la corriente y el sustrato permiten su proliferación, encontramos especies potamogetonáceas (berros en los arroyos), ranunculáceas y ninfáceas.

Una vez vistos los datos de vegetación, dado que la mayoría de terreno es dedicado a los cultivos, se puede afirmar que habría problemas aparentes en la construcción de una industria de bombones.

2.1.2. Topografía de la zona.

La zona este de la provincia de Palencia posee de las características litológicas muy similares a todo el resto de la provincia, en toda su extensión podemos encontrar arcillas algo arenosas, de color ocre amarillentas donde frecuentemente se asientan cultivos típicos en los campos de castilla como son los cereales.

Estos depósitos arcillosos tienen un perfil variable de unos 12 metros de espesor medio, nuestros suelos donde se va a construir la está conformado por una reacción caliza, por lo que podemos observar colores más claros.

También se pueden observar zonas grisáceas con presencia de caliza, cementos, y cantos de caliza angulados.

En conclusión, como se puede observar en el mapa, en la zona de Torquemada (Palencia) predominan los colores amarillentos claros, que provienen de suelos calizos del páramo y los colores rojizos procedentes de los yesos y arenas. Además, podemos encontrar alguna zona de aluviales con presencia de cantos rodados sueltos, procedentes del río Pisuerga.

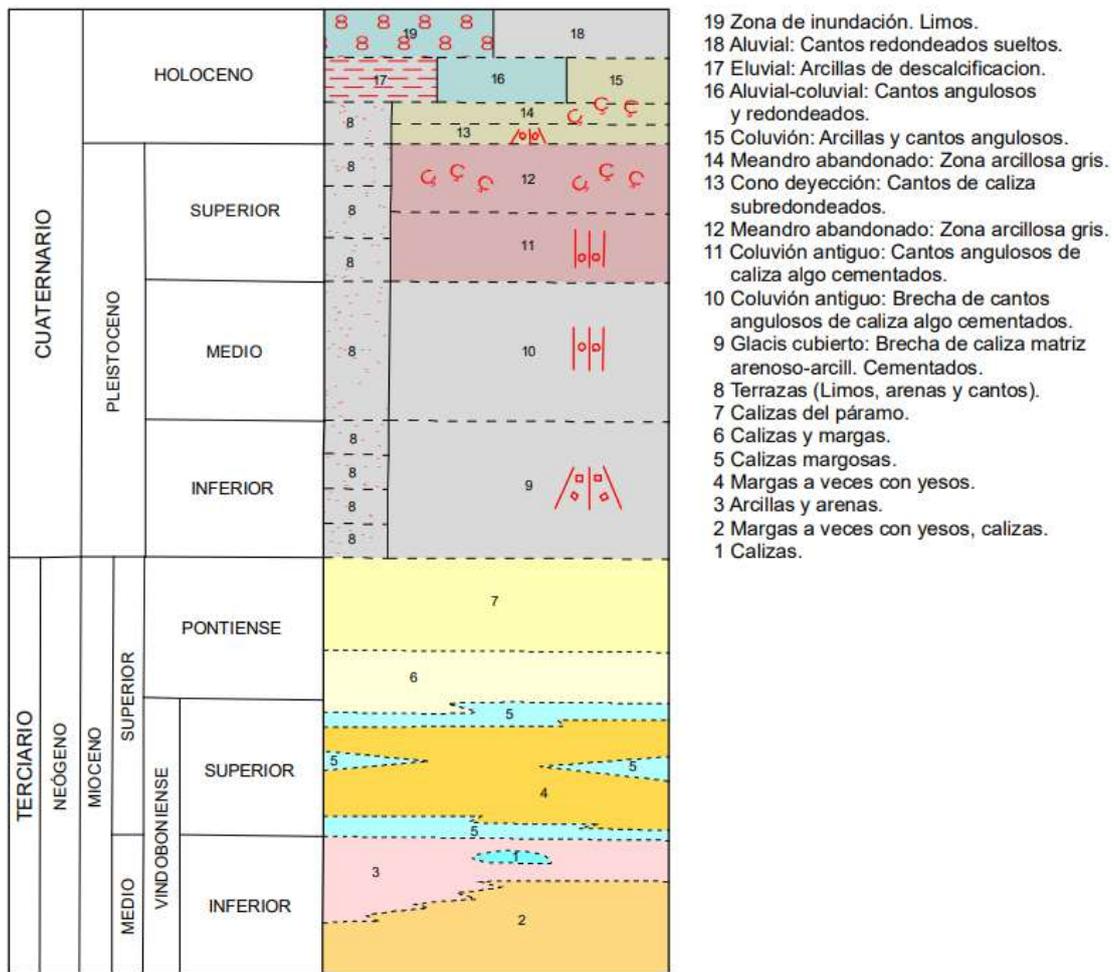


Ilustración 1. Leyenda topográfica de la zona.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000



Instituto Geológico
y Minero de España

TORQUEMADA

274
17-12

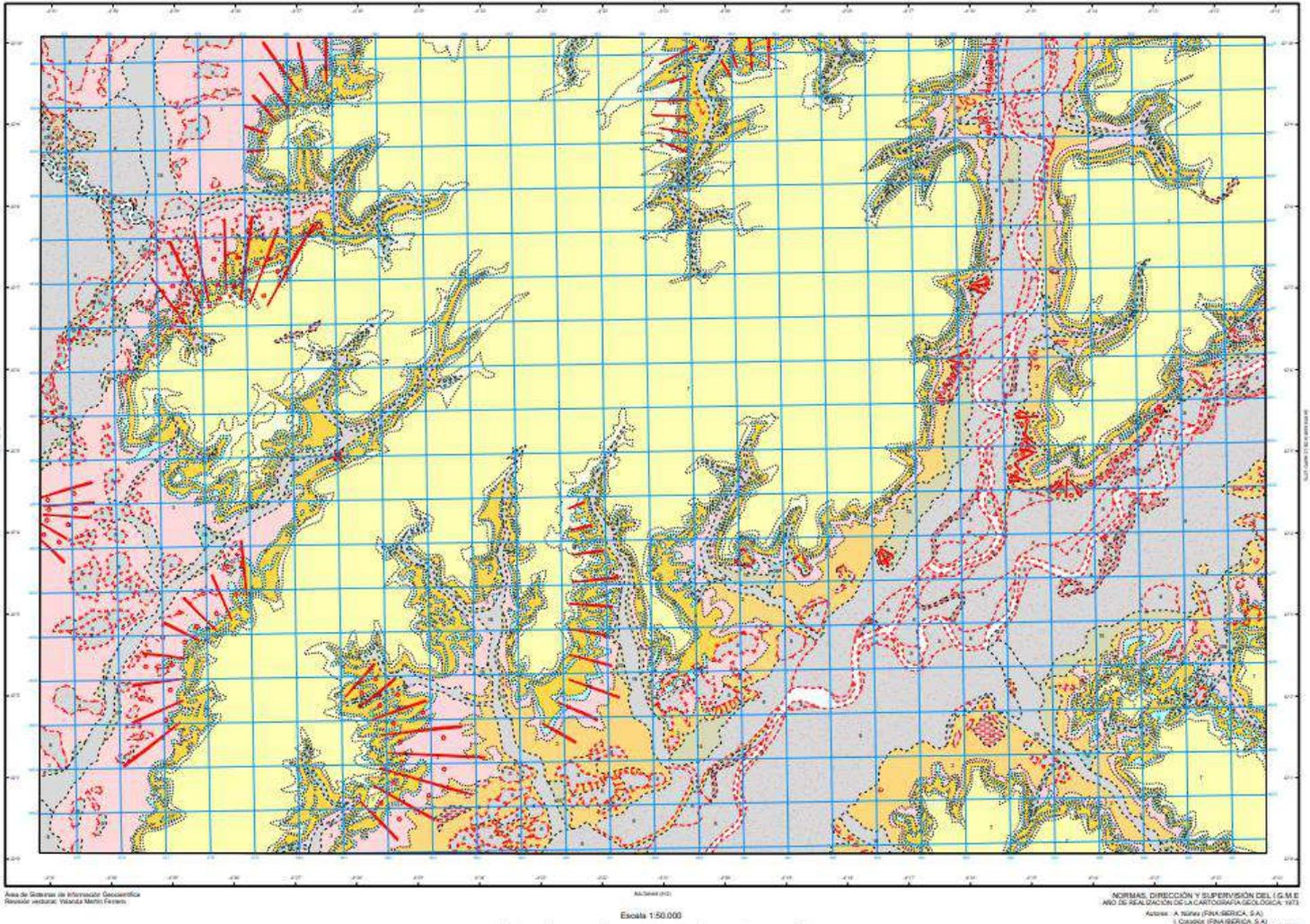


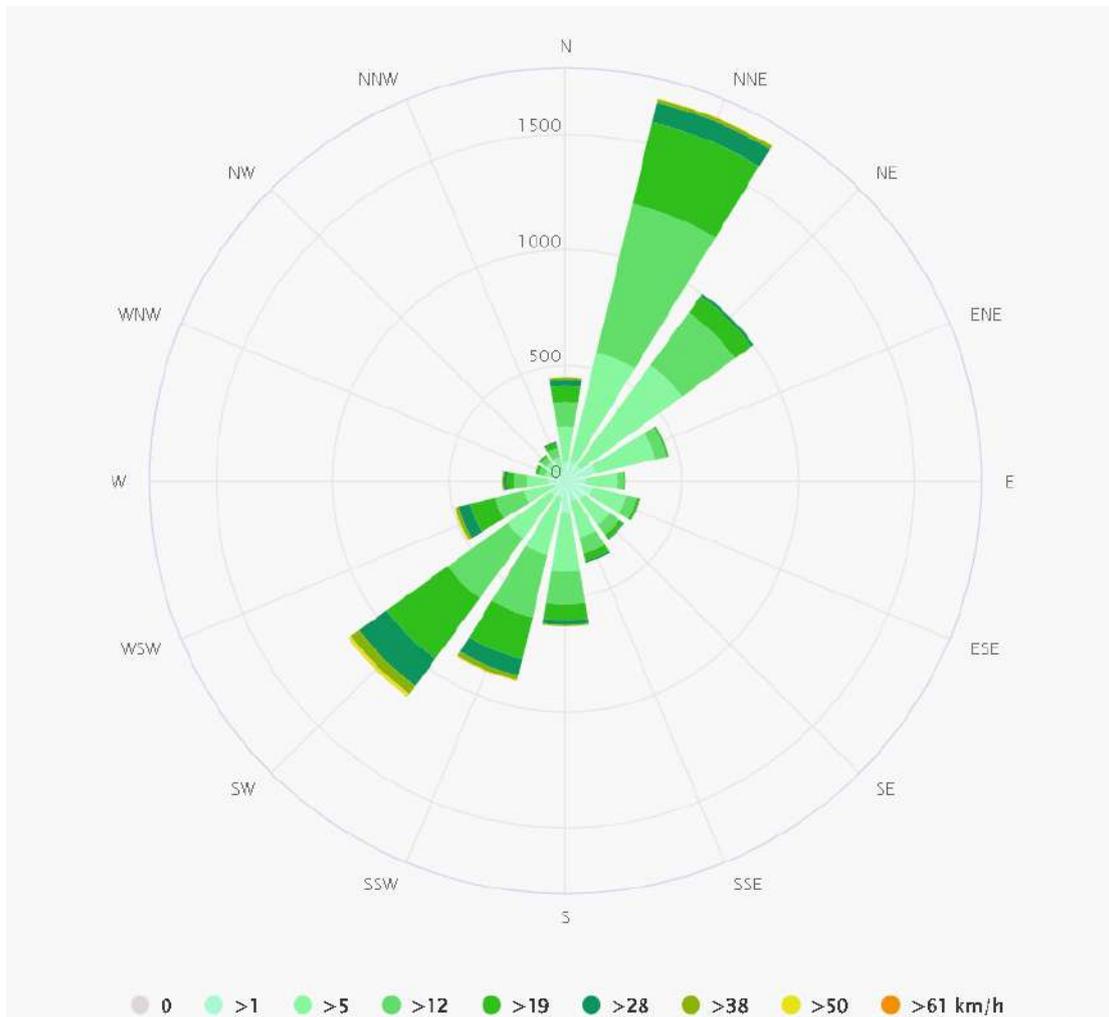
Ilustración 2. Mapa topográfico de la zona.

Observados estos datos, el tipo de suelo no presentaría inconvenientes a la de una industria de producción de bombones, además teniendo en cuenta que al estar en una zona de polígono los suelos están perfectamente preparados para el uso al que van a ser sometidos.

2.1.3. Vientos en la región.

En el caso de los estudios de los vientos, hemos obtenido los datos de los últimos 30 años para Torquemada (Palencia).

A partir de estos estudios se obtiene la rosa de vientos.



Se puede observar que los vientos más abundantes son entre Norte y noroeste (NNE) y seguidos de los vientos que provienen del suroeste y sur (SW Y SSW).

En ambos casos los vientos predominantes son los vientos con una velocidad de 19km/h.

Tras revisar los datos, se determina que la industria puede ser instalada en la zona debido a que la producción de gases contaminantes de una industria de bombones es muy pequeña, pero debemos tener en cuenta que los vientos del NNE pueden recalar en las zonas residenciales.

2.2. Análisis de elementos objeto de estudio.

2.2.1. Accesibilidad.

Torquemada (Palencia) se encuentra en la margen derecha del río Pisuerga, en una de las terrazas del amplio valle del Pisuerga a poca distancia al sur de la confluencia con el Arlanzón. El valle del Pisuerga es recorrido hacia el sur por la autovía N-620 hacia Palencia y el ferrocarril Madrid-Irún. Hacia el norte ambas infraestructuras toman el valle del Arlanzón, mientras que por el valle del Pisuerga continúa la carretera P-412 hacia Cordovilla la Real y Astudillo. Además de estas carreteras, también confluyen en Torquemada (Palencia) las que se dirigen hacia Villamediana al oeste, y a Baltanás y Valdecañas de Cerrato al este (esta última desde la estación de ferrocarril, situada 2,5 km al SE).

Situada:

- A 10 minutos de Palencia
- A 55 Km. de Valladolid
- A 60 Km. de Burgos
- A 220 Km. de Madrid



Ilustración 4. Mapa de situación polígono de Torquemada (Palencia).

2.2.2. Proximidad al núcleo urbano.

La zona de estudio se encuentra en la población de Torquemada (Palencia), que posee un polígono alejado de la zona de viviendas, aproximadamente 2 km andando desde el casco antiguo del pueblo y 5 kilómetros en coche por la ruta más rápida.

Por lo que el impacto a la hora de instalar una industria de producción de bombones sería escaso, debido a la distancia y la presencia de mas industrias alrededor haría que el impacto fuera menor.

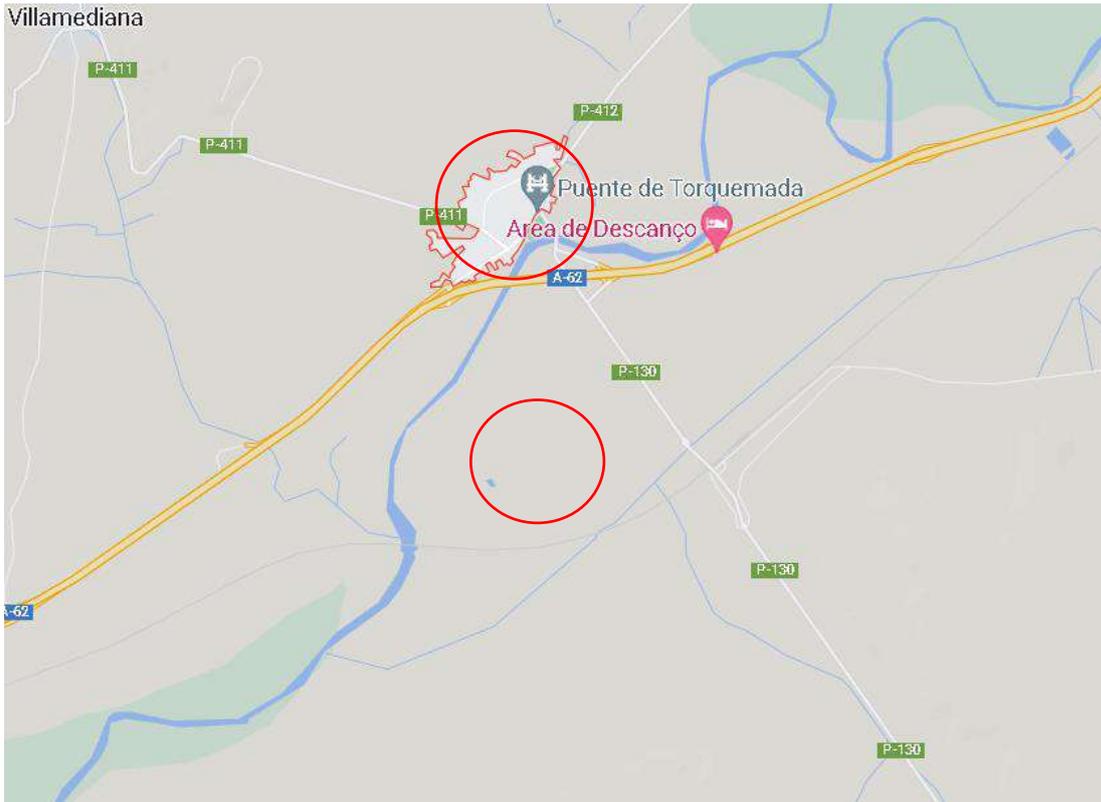


Ilustración 5. Situación del polígono industrial de Torquemada (Palencia) respecto poblado.

2.2.3. Pendiente del terreno.

La zona de estudio presenta una pendiente suave, por lo que no presenta complicaciones a la hora de la instalación de la industria de producción de bombones.

2.3. Análisis de impactos y aptitudes.

Una vez se definen todas las unidades que podrían interferir en el estudio, para establecer la valoración de impacto y aptitudes, se toman como criterios las siguientes tablas:

- Unidades que tomará cada impacto según su repercusión.

Tabla 1. Criterios de valoración de impacto.

Criterios de valoración de impacto	
Impacto muy alto	-2
Impacto alto	-1
Impacto apreciable	0
Impacto moderado	1
Impacto leve	2

- Unidades que tomará cada aptitud.

Tabla 2. Criterios de valoración de aptitudes.

Criterios de valoración de aptitudes	
Mala	0
Aceptable	1
Buena	2

- Impacto.

Tabla 3. Resultado del impacto producido.

Factores	Vegetación	Suelo	Viento	Total
Valoración	2	2	2	6

- Aptitud del terreno.

Tabla 4. Resultado de la aptitud del terreno.

Factores	Accesibilidad	Núcleos urbanos	Pendiente	Total
Valoración	2	2	2	6

Para evaluar la capacidad de acogida se toma como referencia la siguiente tabla:

- Unidades que va a tomar la capacidad de acogida:

Tabla 5. Criterios de valoración de la capacidad de acogida.

Criterios de valoración de la capacidad de acogida.	
Inviabile	<0
Mala	0-5
Regular	5-10
Buena	>10

La capacidad de acogida total es el sumatorio del impacto y la aptitud, por lo tanto, obtenemos un resultado de 12, lo cual la valoración de capacidad de acogida es buena.

2.4. Conclusión.

Obtenemos un valor de 12 en la capacidad de acogida, por lo que tenemos un buen resultado y por lo tanto podremos llevar la instalación de la industria de producción de

bombones en la zona seleccionada, ya que el impacto va a ser reducido y es compatible con las actividades de la zona.

3. Evaluación de los efectos paisajísticos.

En este documento se analizará y realizará una valoración del paisaje de Torquemada (Palencia) para la implantación de una industria de producción de bombones; se empleará para ello dos de los muchos métodos posibles de análisis.

3.1. Introducción y antecedentes.

Lo primero de todo es conocer la definición de paisaje para ello tomaremos como referencia Ley Orgánica 16/2007 del 13 de diciembre, que describe como paisaje cualquier parte del territorio cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y o humanos, tal como percibe la población.

Otro concepto que debe ser explicado también es que está muy relacionado con el paisaje es la ecología, con la cual nos referimos a la interacción entre los ecosistemas que están presentes en una región y que son de interés.

Se va a realizar un estudio para el análisis de la calidad del paisaje en la comarca de Tierra de campos.

1. Método de Bureau of Land Management (1980).

3.2. Métodos para emplear.

3.2.1. Método de Bureau of Land Management (1980).

Este método es un método indirecto que se basa en el análisis de los componentes del paisaje más importantes y de las categorías estéticas por medio de sistemas de agregación, con o sin ponderación; y métodos estadísticos de clasificación. Este método se basa en comparar valores que anteriormente se han establecido de cada unidad que compone el paisaje, contra un valor resultante de la sumatoria de los diferentes valores asignados a las unidades; a partir de esta comparación se determinará a que clases pertenece el paisaje que se analiza.

En la siguiente tabla se presenta a calidad de las componentes del paisaje donde se muestra los criterios de ordenación y puntuación del método de Bureau of Land Management; y se muestran en **negrita y subrayado** el valor elegido para el paisaje de estudio.

Según el método de valoración mixta realizado por Bureau Land of Management 1980, se le asigna al paisaje tres puntos a las unidades que presenten una calidad alta, a la calidad media se le asigna un valor de dos puntos y por último a los factores valorados que presentan un valor bajo se les da una puntuación de un punto. En este método se realiza el sumatorio de los valores y se clasifica según los resultados: - Paisaje de calidad alta: presenta entre 15 y 21 puntos. - Paisaje de calidad media: se encuentra entre 10 y 14 puntos. - Paisaje de calidad baja: si muestra menos de 10 puntos.

Factor valorado	Calidad alta	Calidad media	Calidad baja
Morfología o topografía	Presencia de > 30% de estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos. 3	Presencia 15 - 30% de estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados. 2	Presencia < 15% en el plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de alcance o jerarquía visual. 1
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos. 3	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual. 2	Vegetación con bajo cubrimiento de suelo. Presencia de áreas con erosión evidente y sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa. 1
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación. 3	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad. Presencia de animales domésticos. 2	No hay evidencias de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos. 1
Agua	Presencia de formas de agua con significancia en la estructura global del paisaje. 3	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual. 2	Ausencia de cuerpos de agua. 1
Color	Combinaciones de color intensas y variados contrastes entre vegetación, suelo y agua. 3	Alguna variedad e intensidad entre color y contrastes de vegetación y suelo. 2	Muy poca variación de color o contraste. 1
Rareza	Paisaje único con riqueza de elementos singulares. 3	Característico pero similar a otros de la región. 2	Paisaje común. Inexistencia de elementos únicos o singulares. 1

Actuaciones humanas	Libres de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas. 3	La calidad escénica esta modificada en menor grado por obras, no añaden calidad visual. 2	Modificaciones intensas o extensas que reducen la calidad visual del paisaje. 1
---------------------	---	---	--

Según el método de valoración mixta realizado por Bureau Land of Management 1980, se le asigna al paisaje tres puntos a las unidades que presenten una calidad alta, a la calidad media se le asigna un valor de dos puntos y por último a los factores valorados que presentan un valor bajo se les da una puntuación de un punto. En este método se realiza el sumatorio de los valores y se clasifica según los resultados:

- Paisaje de calidad alta: presenta entre 15 y 21 puntos.
- Paisaje de calidad media: se encuentra entre 10 y 14 puntos.
- Paisaje de calidad baja: si muestra menos de 10 puntos.

Tras realizar la suma de los valores obtenemos como resultado un valor de 14, por lo que teniendo en cuenta los valores expuestos anteriormente tenemos un **paisaje de calidad media**.

4. Estudio de impacto ambiental debido a la construcción de industria de producción de bombones.

4.1. Descripción de las principales fuentes de emisión.

- Contaminaciones durante del proceso.
 - Vertidos.

En la fabricación de productos chocolateros no se presentan vertidos propios, en algunas ocasiones pueden aparecer algún vertido de chocolate fundido o procedente de limpieza de maquinaria, pero la cantidad es mínima.
 - Emisiones atmosféricas.

Durante el proceso de producción de chocolates apenas se producen emisiones atmosféricas, debido a que no existen operaciones de tueste ni cocción. Todas las materias que entran a la industria ya están tratadas.
 - Residuos de resto de producción y envasados, todos los materiales que llegan a la industria ya sean materias primas o materias se unarias, vienen en sus respectivos envoltorios que generan residuos.
- Contaminación por combustiones.
 - Calderas:

Se emplea como combustible fósil el Gas Natural. Las emisiones atmosféricas en esta zona se caracterizan por presentar contaminantes como el dióxido de carbono (CO₂), óxidos de azufre (SO₂) y material particulado principalmente. La presencia de óxido de nitrógeno (NO₂) en estas emisiones dependerá de las condiciones a las que se realice la combustión, principalmente de la temperatura.
- Contaminación por refrigeración.
 - Sistemas de refrigeración.

Los sistemas de refrigeración son considerados fuentes de contaminación, se debe a que estos sistemas utilizan la mayoría de las veces Freón 12 y 22, estos gases presentan perdidas periódicas cuando son sometidos a cambios de fase durante los procesos. El aporte contaminante producto de la pérdida del refrigerante dependerá de la capacidad de frio instalada que tenga la planta.
- Contaminantes por los procesos.

Los vertidos que provienen de los tratamientos de agua suponen una fuente de contaminación.
- Agentes contaminantes debidos a otros servicios.
 - Aguas residuales domésticas.

Debido a que el producto queda completamente seco tras el procesado no se encuentran apenas vertidos de aguas.
 - Lavado de equipos.

Los vertidos producidos por este tipo de actividad son considerados también a que estas aguas arrastran gran cantidad de residuos sólidos. Estos residuos suelen pertenecer a pastas, azúcar, leche en polvo, etc... La presencia de estas sustancias en el agua se ve reflejada en altos DBOs y DQO. Por lo tanto, estas aguas se deben tratar en conjunto con las demás aguas residuales.

- Presencia de materiales orgánicos.
- Devoluciones de productos vencidos.
Productos que lleguen a la fábrica, ya sea por vencimiento de fecha de caducidad o por ser producto no conforme, son considerados residuos que la empresa debe tratar. El tratamiento que se da actualmente es la venta o regalo de producto a trabajadores (si esta malformado) o producción de piensos para animales.
- Contaminantes por agua de enfriamiento:
 - Los vertidos de las purgas y mantenimiento de las torres de enfriamiento, al igual que las fugas presentes en este circuito, representan una fuente de contaminación por la misma composición de estas aguas y por el eventual impacto térmico que generan.

4.2. Impacto de la industria en el medio ambiente.

Podemos agrupar en dos tipos a las acciones que son susceptibles a originar impacto en el medio ambiente, durante la fase de funcionamiento de la industria podemos agruparlos en.

- a) Acciones permanentes originadas durante las instalaciones de la industria.
- b) Acciones originadas durante la explotación de la industria.

4.2.1. Acciones permanentes originadas durante las instalaciones de la industria.

De forma genérica podemos encontrar las siguientes acciones.

- Desbroce del terreno.
- Excavaciones.
- Aparición de escombros.
- Tránsito de la maquinaria.
- Pavimentado. 6. Construcciones.
- Albañilería. 8. Instalaciones.
- Limpieza de escombros.

Acciones originadas durante la explotación de la industria.

Acciones generadas durante la fase de funcionamiento de la industria, consideramos las debidas a:

- Presencia de materias primas.
- Limpieza de la nave.
- Manejo de la industria.
- Circulación de vehículos.
- Ruidos.
- Presencia de edificios

A continuación, se presenta una tabla con los factores y los impactos.

Tabla 6. Factores de impacto.

Factores ambientales afectados.	Acciones de impacto al medio	Impacto provocado
CALIDAD DEL AIRE	Desbroce del terreno. Circulación de vehículos.	Disminuciones de la calidad del aire y se produce un aumento de gases contaminantes en la zona.
NIVEL DE POLVO	Desbroce del terreno. Excavaciones. Construcción. Pavimentado. Circulación de vehículos.	Se produce un aumento del nivel del polvo, lo que implica pérdidas en la visibilidad y mayor concentración en la atmósfera.
NIVEL DEL RUIDO	Desbroce del terreno. Excavaciones. Construcción. Circulación de vehículos.	Contaminación acústica.
SUELO FERTIL	Excavaciones. Pavimentado. Agua residual	Conlleva una reducción en la fertilidad. En nuestro caso no afecta debido a que estamos situados en un polígono diseñado para la industrialización.
EROSION	Desbroce del terreno. Excavaciones	Produce un aumento en la erosión del suelo.
ECOSISTEMA DEL SUELO	Desbroce del terreno. Excavaciones	Desplazamiento del ecosistema del suelo original.
AGUA SUBSUELO	Desbroce del terreno. Excavaciones. Pavimentado. Aguas residuales.	Se produce una disminución de la filtración de aguas.
RESIDUOS	Construcción. Manejo de industria.	Aumento de residuos en zonas cercanas y vertederos.

RED DE COMUNICACIONES	Circulación de vehículos.	Mayor circulación de vehículos.
-----------------------	---------------------------	---------------------------------

4.3. Normativa vigente.

La Evaluación Ambiental se regula mediante la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Hasta el 2013, la Evaluación Ambiental de proyectos estaba regulada, con carácter de legislación básica, por el REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Y más anteriormente mediante la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental; BOE número 111, de 9 de mayo de 2001. Esta Ley, es una transposición de la Directiva Comunitaria 97/11/CE, del Consejo, de 3 de marzo.

La evaluación de impacto ambiental responde a un principio básico de la política ambiental como es la prevención, la mejor manera de actuar en materia ambiental, es evitando el mal, en vez de a posteriori combatiendo los efectos perniciosos de una actividad.

REFERENCIAS PREVIAS.

La habilitación conferida y la misión que esta tiene encomendada determinan que la tarea de refundición deba afrontarse sobre las disposiciones con rango de ley dictadas por la Comunidad de Castilla y León en materia de prevención ambiental.

Estas se concretan en las siguientes normas:

- 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
- El artículo art. 58, por Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre de 2015 de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas.
- La Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- La disposición final octava de la Ley 10/2009, de 17 de diciembre, de Medidas Financieras.
- El artículo 8 del Decreto Ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León.

Según la ley 1/2015 de 12 de noviembre de Prevención Ambiental de Castilla León, nuestra industria no debe estar sometida a una evaluación de impacto ambiental, porque no se supera la producción de 300tn de producto acabado por día.

4.4. Medidas ante la gestión de residuos.

A continuación, se presentan las medidas para la gestión de residuos producidos por nuestra industria de producción de bombones.

Tabla 7. Gestión de residuos por explotación.

Residuo	Finalidad
Restos de productos mal formados	Podrán salir a la venta al 15% del precio solo para empleados y el resto se regalarán a excursiones visitas etc.
Restos de plásticos en el envasado	Todos los plásticos serán recogidos y prensados para realizar bloques de plástico que se venderán a empresas de reciclado.
Cartones empleados para materias primas o envasado,	Dispondremos de un contenedor con prensa neumática y un servicio de recogida de cartones semanal.
Productos no conformes	Los productos no conformes se llevarán a un contenedor de basura orgánica para su posterior destrucción.
Elementos industriales que han acabado su uso.	Se dispondrán de los pertinentes contenedores (como contenedor de aceite, contenedor de luces fluorescentes) y una empresa auxiliar que se encargue de su recogida.

4.5. Medidas correctoras y medidas de protección.

Actuación en las obras.

- Reducción en lo posible el tránsito de camión, el uso de materiales innecesario de materiales de construcción y el uso de escombros en la parcela donde se va a producir la edificación de la parcela.
- A la hora de guardar los residuos para esperar su pertinente recogida siempre en las zonas correctamente señaladas, alejadas de zona donde puedan generar peligro y afectar en los tiempos ejecución de la obra.
- Se transportarán los residuos a lugares habilitados para este uso, planta de reciclado de materiales.
- Minimización de los ruidos en todo lo posible, durante las noches no se permitirá el trabajo de obra de construcción.

- Las instalaciones de la industria estarán completamente integradas en el entorno: con alturas considerables, y colores que puedan incidir positivamente en el aspecto visual del paisaje.
- Todos los elementos que participen en la obra (vehículos, maquinarias...) deben estar siempre inspeccionados por un especialista.
- Evitar el vertido de aceites y basuras, contratando una empresa externa para la recogida de estos productos.
- Se utilizarán materiales de construcción que se asemejen en lo posible a los utilizados tradicionalmente en la zona, para otras edificaciones, evitando el posible impacto visual. Siempre respetando las normas urbanísticas del polígono.

Actuación durante el funcionamiento de la industria.

- Se intentará hacer siempre el uso más efectivo posible de la materia prima, para así evitar el derroche de esta y así intentar que causen el menor impacto posible.
- Buen mantenimiento y adecuado de la maquinaria para evitar fugas y derrames que causen problemas medioambientales o puedan dañar la salud de los trabajadores.
- Mantener siempre un correcto lavado de las instalaciones, maquinaria, tuberías, herramientas... Siempre que se vaya a realizar un cambio en la producción el encargado realizará una supervisión para comprobar que esta correctamente limpio.
- Mantener la temperatura adecuada en cada sala. En la sala caliente no se bajará en ninguna circunstancia de los 25 °C, y en la sala fría de elaboración se climatizará en rangos de 16 – 18 °C.
- Educación y formación constante al personal sobre la conducta de respecto al medio ambiente y la importancia de minimizar el impacto ambiental.
- Ajuste adecuado y eficiente de todos los elementos en la línea de envasar para evitar el mayor número de pérdidas posibles del producto.

5. Programa de vigilancia ambiental.

El diseño de un programa de vigilancia ambiental persigue los siguientes objetivos.

- Comprobación del estado de las instalaciones, así como el buen funcionamiento de las medidas correctoras propuestas.
- Control de posible aparición de nuevos impactos, ya sea por ampliación de la industria o debido a que no se han tenido en cuenta en el estudio de impacto ambiental.
- Tener un seguimiento constante de los residuos que no pueden acometer medidas residuales.

El programa de vigilancia ambiental va, en nuestro, caso enfocado a la revisión, control de las infraestructuras y de los dispositivos para así poder tener en bajo nivel de amenaza estos impactos producidos durante la explotación.

Elementos para controlar.

- Control de red de saneamiento y drenaje.
- Elementos de seguridad e higiene en el trabajo.
- Instruir al personal laboral en las buenas prácticas medioambientales, para minimizar o evitar en la medida de lo posible los impactos.

- Control por parte de la administración una vez al año y sin aviso previo a la industria. Se revisará el almacén donde se guardan los productos, tipos de productos utilizados y forma de utilización de estos.
- Verificación de que las obras responden íntegramente al proyecto de construcción, evaluándose en su caso las implicaciones ambientales de cualquier reforma en el mismo.
- Control de maquinaria, materiales y mano de obra.
- Vigilancia en la ubicación de las instalaciones.
- Prever lugares y señalizarlos, así como determinar sistemas para la recogida de residuos que puedan generarse durante las obras

6. Conclusiones.

Tras observar los resultados obtenidos en los diferentes estudios presentados en el anejo, podemos extraer las siguientes conclusiones.

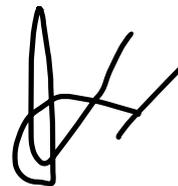
La capacidad de acogida de la fabrica de producción de bombones es bastante buena, siendo compatible proceder a la instalación en la zona.

Los efectos paisajísticos en la zona no serian elevados, debido a que la calidad paisajística actual no es alta por la influencia de la presencia de un polígono industrial.

Por último, valorar que el impacto ambiental de la industria no es alto, debido a que no genera gran cantidad de residuos y al estar alejado del núcleo urbano no genera inconvenientes.

El autor

Fdo. Alejandro Villan Abad
Palencia, a 10 de mayo de 2022



ANEJO 8: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO 8

1. Introducción.....	1
2. Condicionantes en la programación de las obras.....	1
3. Identificación y división de las obras en actividades.....	2
3.1. Asignación de tiempos para cada actividad.....	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de tiempos y predecesoras.	4
Tabla 2. Tabla relacional de actividades.	1

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama gantt.	2
-------------------------------------	---

1. Introducción.

En el presente anejo se realiza la estimación de los tiempos necesarios para la ejecución de las obras e instalaciones de la industria. Mediante esta programación, podemos identificar las tareas y asignarlas tiempos y recursos necesarios y planificar la secuencia y el orden de ejecución.

Es importante realizar una programación para la ejecución, gracias a este programa el contratista que se encarga de llevar a cabo las obras tendrá una referencia de los tiempos necesarios y secuenciación de las obras, lo que le permite conocer cuando necesitará más o menos personal y organizar la llegada de material a la zona de la obra. También se verá beneficiado debido a que podrá estimar aproximadamente la cantidad de recursos económicos necesarios en cada fase de ejecución.

2. Condicionantes en la programación de las obras

Se establecen tres fases principales a la hora de gestionar un proyecto.

- Fase de inicio y planificación. Establecer calendarios, recursos necesarios, presupuestos etc.... del proyecto a fin de que el responsable del proyecto sea capaz de gestionar de la manera más eficaz todos los recursos y así poder llevar a cabo las actividades de manera exitosa.
- Fase de ejecución y control. En esta fase se incluye la gestión del cambio, el control y seguimiento del proyecto, el análisis y la generación de informes de progreso. Se seguirá la planificación, asegurando el cumplimiento de todos los hitos y gestionando los cambios mediante la actualización de la planificación de proyectos y la comunicación con todos los implicados.
- Fase de cierre de proyecto. En esta fase se formaliza la aceptación final del proyecto, asegurando una correcta transmisión del conocimiento a los usuarios mediante la recopilación de la documentación final y la organización de la salida del equipo de trabajo de una forma ordenada y secuencial.

En los próximos apartados del anejo podremos ver los siguientes detalles.

- Fecha de inicio y fin de cada tarea.
- Estimación del tiempo necesario para cada tarea.
- Definición de las etapas, actividades y tareas a realizar.
- Prioridades y tareas paralelas.
- Cálculos de fechas early, last...

3. Identificación y división de las obras en actividades.

Dividimos el proyecto en tareas o actividades, las cuales deben ser desarrolladas sin intermitencias, sin que se pierdan tiempos, de modo continuado. A cada actividad se le destinan unos medios de producción y un tiempo de ejecución. Todas las tareas irán de forma homogénea.

a) Consecución de permisos, autorizaciones y licencias.

Todas las licencias, permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de la obra.

b) Acondicionamiento del terreno.

Todas las operaciones que están relacionadas con los movimientos de tierras para realizar la ejecución de la obra.

Estas operaciones son:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Excavación de zanjas para las cimentaciones e instalaciones
- Transporte de tierras

c) Redes de saneamiento.

Ejecución de la colocación de arquetas, colocación de colectores e instalaciones hacia la red.

d) Cimentaciones.

Todas las operaciones relacionadas con la cimentación de las zapatas y el relleno de las zanjas.

Es decir, incluye:

- Cimentación de zapatas.
- Relleno de zanjas.
- Hormigón para la solera.

e) Estructura de la nave.

En esta tarea es la que comprende la ejecución de las estructuras de acero siguiendo el anejo de "Ingeniería de las obras" de este documento.

Montaje de:

- Pilares.
- Pórticos.
- Correas.

f) Cubierta.

Colocado de la cubierta. Son las actividades para realizar la ejecución de la cubierta recogido en el anejo "Ingeniería de las obras".

g) Cerramiento exterior.

Comprende las actividades relativas a la ejecución de los cerramientos con los materiales establecidos en el presente proyecto.

h) Cerramiento interior y ejecución de las particiones.

Cerramiento interior, muros y particiones interiores.

i) Instalaciones.

Estas actividades comprenden la ejecución de las instalaciones de calefacción, eléctricas, fontanería y saneamiento

j) Alicatados y pavimentos

- Falsos techos - Revestimiento del suelo - Alicatados y solados.

k) Carpintería y cristalería.

Comprende la ejecución de las actividades de carpintería, es decir, la adecuación de puertas y ventanas, y resto de elementos en los cerramientos externos

l) Aislamiento.

m) Maquinaria.

Consiste en la instalación de toda la maquinaria solicitada para el proceso productivo.

n) Urbanización.

Comprende todas las actividades y tareas relacionadas con la zona no edificada, es decir aparcamientos, vallado, puertas de entrada...

o) Verificación de la obra.

Se comprueba que la obra supere todos los controles y pruebas necesarias.

p) Recepción definitiva de la obra.

En este momento la obra se por finalizada y se entrega al promotor la documentación de la obra y el certificado final que determina el correcto desarrollo de las obras y permite el empleo de la edificación para el uso que fue diseñada.

3.1. Asignación de tiempos para cada actividad.

Se emplea el método PERT (Evaluación de Programas y Revisión Técnica) para realizar la programación de la ejecución asignando a las actividades independientes, que diferenciamos en el apartado anterior, unos tiempos de duración y el

establecimiento de un orden entre dichas actividades. Gracias a esto, se facilitará planificar y controlar la asignación de fechas de entrega o realización a fin de evitar retrasos a la hora de implementar el plan. Dado que los tiempos exactos son casi imposibles de predecir, se realiza una estimación de los tiempos que durará cada actividad, en el orden en que se sucederán las actividades independientes.

Tabla 1. Tabla de tiempos y predecesoras.

	Nombre de la tarea	Duración	Predecesoras
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias.	25	-
B	Acondicionamiento del terreno.	7	A
C	Redes de saneamiento.	4	B
D	Cimentaciones	10	B
E	Estructura de la nave.	13	D
F	Cubierta	3	E
G	Cerramiento exterior.	4	F
H	Cerramiento interior ejecución de las particiones.	7	C y G
I	Instalaciones.	26	H
J	Alicatados y pavimentos.	16	I
K	Carpintería y cristalería.	8	J
L	Aislamiento.	5	J,K
M	Maquinaria	14	L
N	Urbanización	6	L
O	Verificación de la obra.	1	N

P	Recepción definitiva de la obra	1	N
---	---------------------------------	---	---

Para el cálculo de los días dedicados para cada actividad, hemos utilizado la siguiente formula que relaciona el tiempo más desfavorable el más real y el caso más favorable.

$$D = \frac{a + 4 \cdot m + b}{6}$$

Siendo:

- D (tiempo PERT): Es el tiempo esperado para ejecutar una actividad.
- a (estimación optimista): Es el tiempo mínimo en que se podría ejecutar una actividad si no ocurriese ningún inconveniente.
- m (estimación más probable): Es el tiempo más probable en que se podría ejecutar una actividad, con circunstancias ni muy desfavorables ni, al contrario.
- b (estimación pesimista): Es el tiempo máximo en que se podría ejecutar una actividad, si todas las circunstancias son desfavorables y hay numerosos contratiempos.

Los resultados se encuentran presentes en la tabla anterior.

Una vez calculados los tiempos PERT de la obra, se procede a calcular los tiempos early (mínimo) y last (máximo) de la obra:

- Tiempo early: Es el tiempo mínimo para finalizar el proyecto. Para calcular el tiempo early de un suceso "k", se suman los tiempos early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan en dicho suceso "k" a la duración de dichas actividades, eligiendo entre todas las sumas el valor mayor. Se emplea la siguiente expresión:

$$t_j = \text{máx}[t_j + t_{jk}]$$

Este valor viene presentado con. 

- Tiempo last: Es el tiempo máximo permisible para finalizar el proyecto, es decir el tiempo más tardío para finalizar el suceso sin que se retrase la duración del proyecto. Para calcular el tiempo last de un suceso "j", se restan a los tiempos last de los sucesos que finalizan las actividades que nacen en dicho suceso "j", la duración de dichas actividades eligiendo entre todas las diferencias la menor. Se emplea la siguiente expresión:

$$t_j * = \text{mín}[t_k * + t_{jk}]$$

Este valor viene presentado como. 

Después se calculan las holguras, que son los márgenes de demora que sirven para identificar el máximo número de días que pueden pasar para que una tarea no crítica pase a ser crítica. Esta tarea nos permite flexibilizar el calendario ya que permite

distribuir el trabajo entre los recursos disponibles, pudiendo disminuir el número de recursos si se optimiza correctamente. Para ello se tienen en cuenta las siguientes expresiones:

- Holgura de un suceso: Es la holgura de un cierto sujeto "j". Se define como la diferencia entre los tiempos last y early:

$$H_j = t_{j^*} - t_j$$

- Holgura total de una actividad: Se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad:

$$H_{jkT} = t_{j^*} - t_j - t_{jk}$$

- Holgura libre: Indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos early:

$$H_{jKL} = t_K - t_j - t_{jk}$$

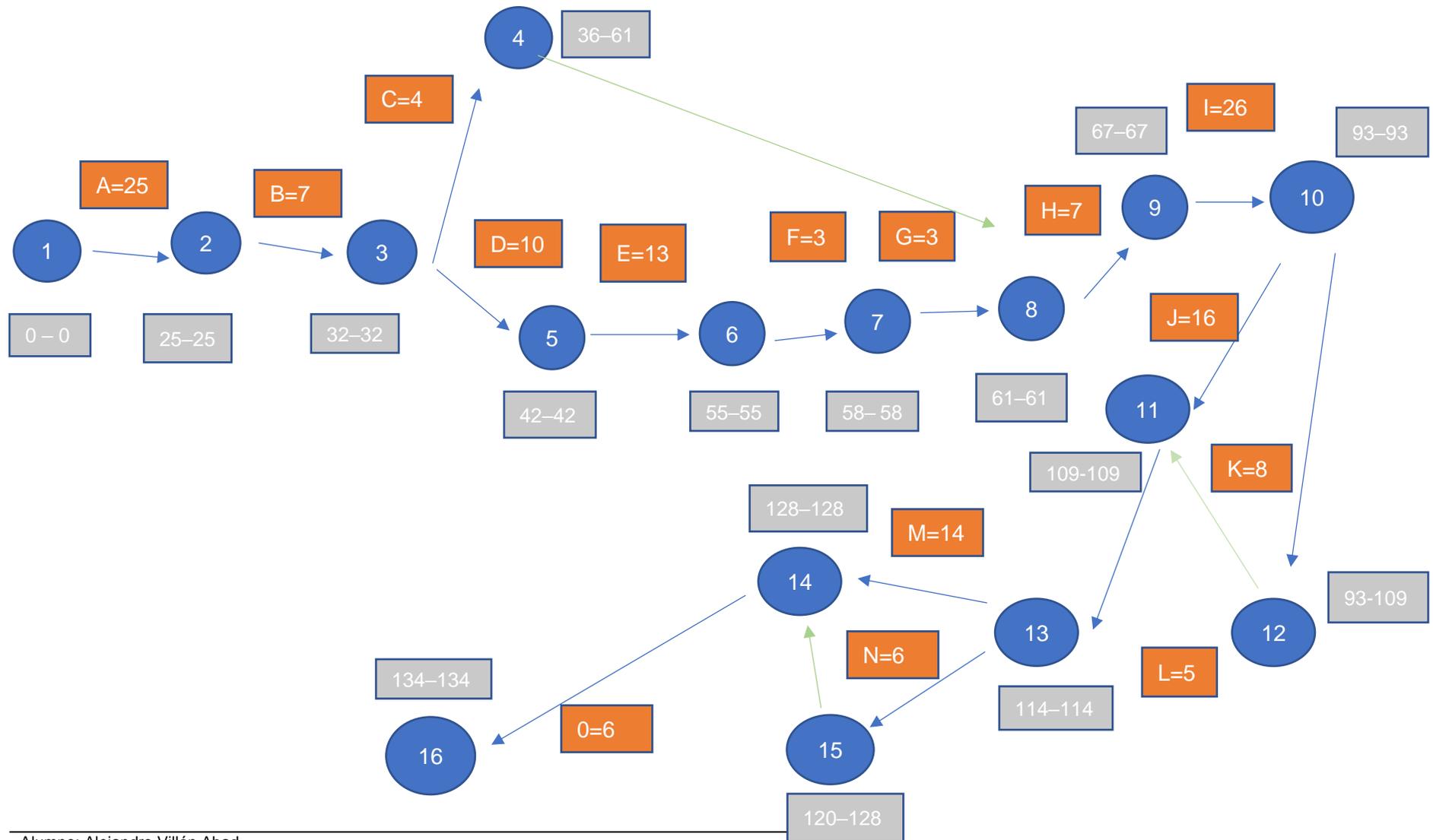
- Holgura independiente: Se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo early del suceso final, el tiempo last del suceso inicial y la duración de la actividad.

$$H_{jkl} = t_K - t_{j^*} - t_{jk}$$

- Camino crítico: Es aquel camino en el que no existen holguras (CC). Es el tiempo justo que ha de cumplir esa actividad.

Actividad	Letra	tjk	tj	tk	tj*	tk*	Hjk Total	Hjk Libre	Hjk Independiente	Camino critico
1 a 2	A	25	0	25	0	25	0	0	0	CC
2 a 3	B	7	25	32	25	32	0	0	0	CC
3 a 4	C	4	32	36	32	72	36	0	0	
3 a 5	D	10	42	52	42	52	0	0	0	CC
5 a 6	E	13	52	65	52	65	0	0	0	CC
6 a 7	F	3	65	68	65	68	0	0	0	CC
7 a 8	G	4	68	72	68	72	0	0	0	CC
8 a 9	H	7	72	79	72	79	0	0	0	CC
9 a 10	I	26	79	105	79	105	0	0	0	CC
10 a 11	J	16	105	121	105	121	0	0	0	CC
10 a 12	K	8	105	113	105	121	8	0	0	
12 a 13	L	5	121	126	121	126	0	0	0	CC
13 a 14	M	14	126	140	126	140	0	0	0	CC
13 a 15	N	6	126	132	126	140	8	0	0	
15 a 16	O	1	140	141	140	141	0	0	0	CC

Tabla 2. Tabla relacional de actividades.



Alumno: Alejandro Villán Abad
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias.

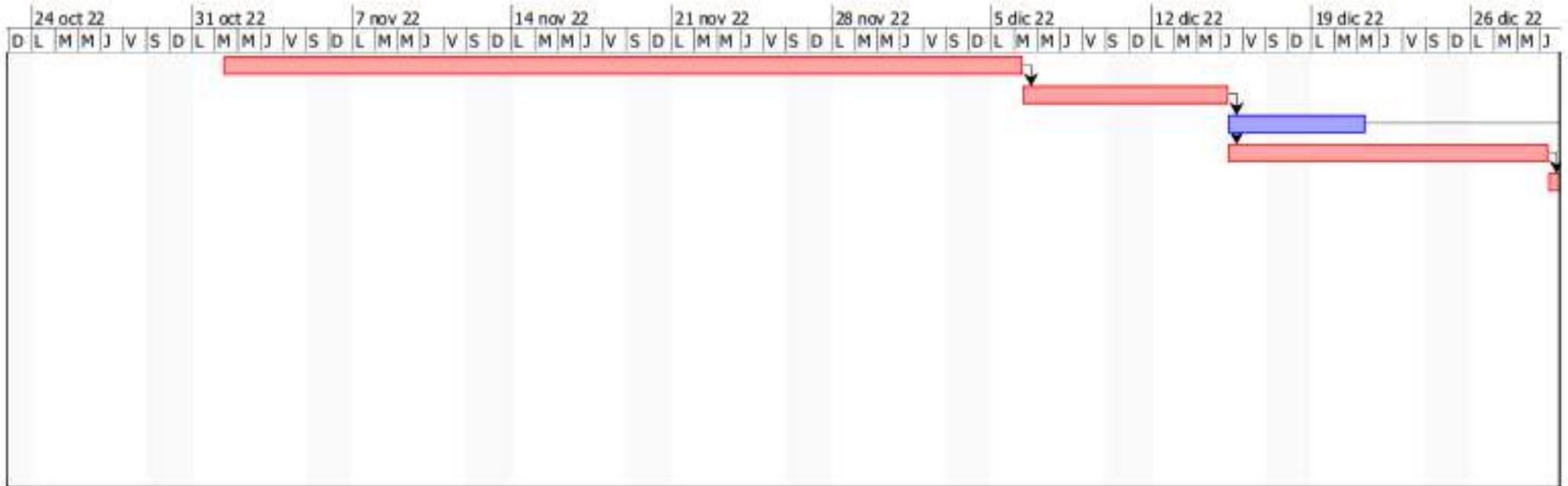
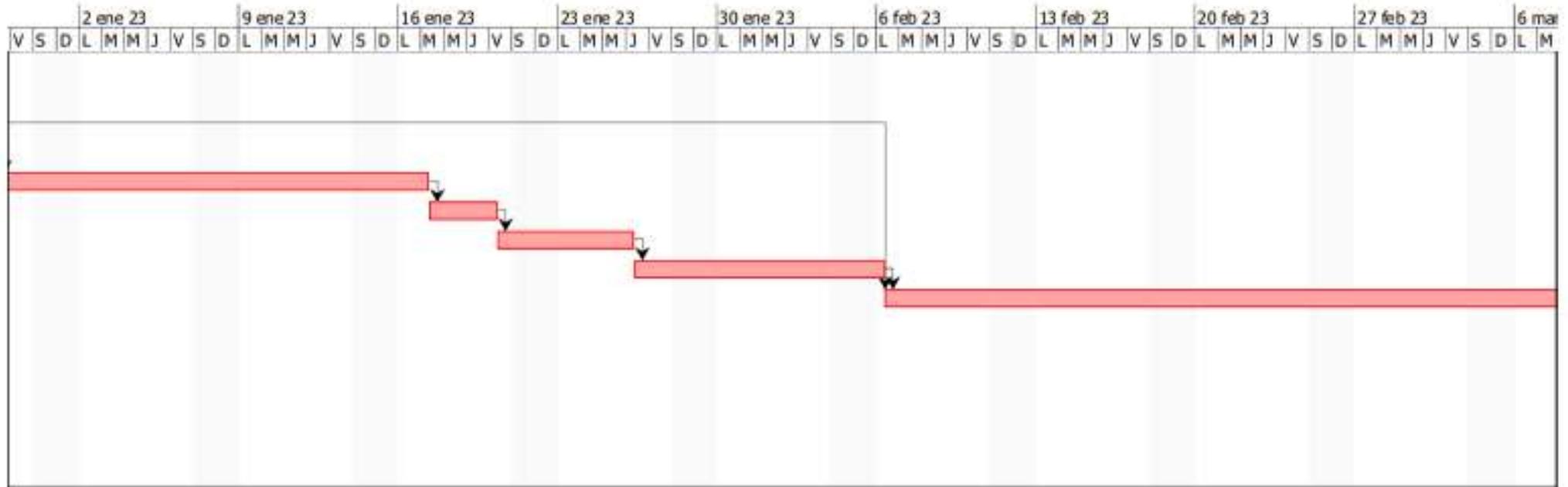
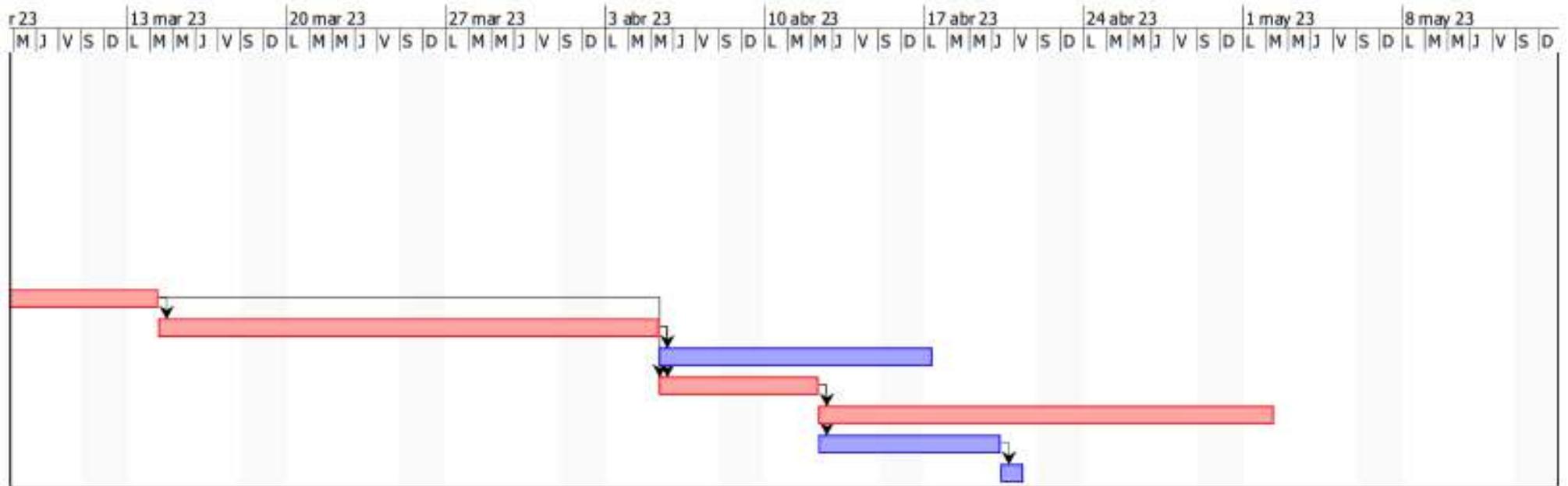


Ilustración 1. Diagrama gantt.





ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCION ANTE INCENDIOS

ÍNDICE ANEJO 9

1. Introducción y objetivos.	1
2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.....	1
5. Descripción de la actividad.	2
6. Normativa de aplicación.....	3
7. Ubicaciones no permitidas.....	4
8. Cálculo del riesgo intrínseco.....	4
9. Sectorización.....	7
10. Materiales.....	7
11. Resistencia al fuego.....	8
12. Medidas de evacuación.....	8
a. Nivel de ocupación.....	8
b. Elementos de evacuación.....	9
i. Número y disposición de las salidas.....	9
ii. Características de las puertas y pasillos.....	9
c. Señalización de los elementos de evacuación.....	10
13. Control de humos de incendio.....	10
14. Sistemas de protección.....	10
a. Sistema de detección y alarmas.....	10
b. Hidratantes exteriores.....	11
c. Extintores ante incendios.....	11
d. Sistema de alumbrado de emergencia.....	12
e. Sistema de alumbrado de emergencia.....	12
f. Señalización.....	13
g. Rociador automático.....	13
15. Medidas generales de prevención y protección contra incendios.....	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. cálculos de Qs total.....	5
Tabla 2. Nivel de riesgo.	6
Tabla 3. Real decreto 2.4.....	8
Tabla 4. Dimensiones de los elementos de evacuación.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Estructura de industria tipo C.....	2
Ilustración 2. Señalización de evacuación.....	10
Ilustración 3. Placa diseño extintor.....	12
Ilustración 4. características extintoras en la instalación.	12
Ilustración 5. Señalización de los elementos de protección contra incendios.....	13

1. Introducción y objetivos.

En el siguiente anejo se procede a la descripción del sistema de protección ante incendios de forma que se presenten las medidas más oportunas, con el objetivo de minimizar los riesgos y cumplir con las normas asegurando así una instalación adecuada para la industria.

Los objetivos del presente anejo de Seguridad contra incendios son.

1. Descripción de los riesgos de posible incendio y las medidas de protección activas y pasivas en el cumplimiento de la ley vigente.
2. Diseñar las medidas de protección de manera que se adecue de manera correcta con el resto del proyecto.
3. Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios

Para analizar este anejo se debe considerar la legislación vigente a aplicar, en la que destaca el CTE. En el CTE encontramos un documento básico de especial interés en este caso, el DB-SI (Seguridad en caso de Incendio). Además, es de especial atención, el cumplimiento del Real Decreto 2267/2004. Esta es la normativa de seguridad contra incendios para establecimientos industriales.

Los edificios industriales en relación con su entorno se clasifican según el Real decreto 2267/2004 en:

3. Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

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. Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

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.

4. Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio:

TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

Para nuestra industria destinada a la elaboración de bombones se considera que pertenece al grupo TIPO C.

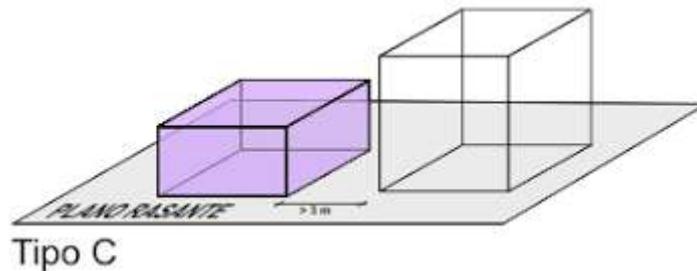


Ilustración 1. Estructura de industria tipo C.

Para el tipo C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por los elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso

La industria proyectada presenta las siguientes zonas:

- Zona 1: zona administrativa, laboratorio, tienda, sala de catas y reuniones, aseos y vestuarios.
- Zona 2: zona de recepción de materia primas, elaboración y almacenaje de los productos.

Las dos zonas están aisladas mediante un pasillo transitable de tal forma que es evitable que se transmita en caso de fuego, el peligro de un sector a otro.

5. Descripción de la actividad.

- Titular: Alejandro Villán Abad
- Localización: Polígono Industrial Torquemada (Palencia).
- Tipo de actividad/es: Industria chocolate, producción de bombones.

Descripción del edificio.

Edificio	Descripción de la actividad	Tipo de actividad	Superficie m^2 .
----------	-----------------------------	-------------------	--------------------

Zona 1	Oficinas	Actividades auxiliares	20,4
	Cuarto de mantenimiento	Actividades auxiliares	20
	Sala de reuniones	Actividades auxiliares	15
	Laboratorio de calidad	Actividades auxiliares	18.3
	Sala de calderas	Actividades auxiliares	12
	Aseos	Actividades auxiliares	24
	Vestuarios	Actividades auxiliares	24
	Laboratorio i+d	Actividades auxiliares	15.4
	Comedor	Actividades auxiliares	16
	Tienda	Actividades auxiliares	10

Total 175.1m

Edificio	descripción de la actividad	Tipo de actividad	Superficie Const. m ² .	Altura almacenamiento m
Zona 2	Almacén de materias primas	Almacén	104	4
	Almacén de moldes	Almacén	39	4
	Elaboración en caliente	Producción	100.4	4
	Elaboración en frio	Producción	120	4
	Almacén de producto terminado	Almacén	110.3	4
	Sala de lava moldes	Producción	36.88	4

6. Normativa de aplicación.

La normativa general de aplicación para la protección frente a incendios se puede agrupar en:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993.
- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269 de 10/11/1995.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 303 de 17/12/2004.
 - CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 55 de 05/03/2005.
 - MODIFICADO los arts. 4.2 y 5, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE número 74 de 28/3/2006.
 - SE SUSTITUYE la parte II del Código, por Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre (Ref. BOE-A-2013-9511).
 - SE DEROGA el art. 2.5 y Modifica los arts. 1, 2 y el anejo III de la parte I, por Ley 8/2013, de 26 de junio (Ref. BOE-A-2013-6938).
 - SE DECLARA la nulidad del art. 2.7 y de lo indicado del Documento "SI", por Sentencia del TS de 4 de mayo de 2010 (Ref. BOE-A-2010- 12213).
 - SE MODIFICA:
 - el art. 4.4 de la parte I, por Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo (Ref. BOE-A-2010-6368).
 - arts. 1, 2, 9, 12, de la Parte I, las secciones SI. 3, SI. 4, el Anejo SI. A y SE AÑADE el art. 9 de la Parte II, por Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero (Ref. BOE-A-2010-4056).
 - por Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (Ref. BOE-A-2009-6743).

La zona comercial no supera la superficie de 250 m²., la zona administrativa no supera la superficie de 250 m² y las salas de reuniones no superan la capacidad de 100 personas sentadas. Por lo tanto, a dichas zonas se les aplicará el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) y formarán parte del resto de la superficie de la actividad industrial a la hora de calcular los distintos sectores de incendio.

7. Ubicaciones no permitidas.

El establecimiento industrial proyectado no se encuentra en ninguno de los casos de ubicaciones no permitidas indicadas en el apartado 1 del anexo II del el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

8. Cálculo del riesgo intrínseco.

La carga de fuego ponderada y corregida se ha calculado por las fórmulas simplificadas del apartado 3.2.2 del anexo I del R.D. 2267/2004

- Para fabricación o venta.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) ó (Mcal/m}^2\text{)}$$

- Para almacenamiento.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot s_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) ó (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde,

- □QS: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m² o Mcal/m².
- Si: superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m².
- qsi = densidad de carga de fuego de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- qvi = 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.

En caso de que en un sector de incendios hay zonas de fabricación y almacenamiento se aplica la siguiente ecuación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i + \sum_1^i q_{vi} \cdot h_i \cdot s_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \text{(MJ/m}^2\text{) ó (Mcal/m}^2\text{)}$$

Para el cálculo del riesgo intrínseco se utilizará la última fórmula presentada, dado que la industria no supera los 6 000m², posteriormente explicado.

A continuación, se detallan los cálculos elaborados de ambas zonas, tanto la zona 1 y la zona 2.

Tabla 1. cálculos de Qs total.

Descripción de la actividad	Si=A (m ²).	Altura m	Qsi o Qvi	Ci	Zona	Mayor Ra	Qs total

Oficinas	20,4	3	600MJ/m ²	1	1	2.0	735.5
Cuarto de mantenimiento	20	3	80MJ/m ²	1.3			
Sala de reuniones	15	3	600MJ/m ²	1			
Laboratorio de calidad	18.3	3	200MJ/m ²	1			
Sala de calderas	12	3	200MJ/m ²	1			
Aseos	24	3	80MJ/m ²	1			
Vestuarios	24	3	80MJ/m ²	1			
Laboratorio i+d	15.4	3	500MJ/m ²	1.3			
Comedor	16	3	80MJ/m ²	1			
Tienda	10	4	300MJ/m ²	1.3			
Almacén de materias primas	104	4	400MJ/m ²	1.3	2		
Almacén de moldes	39	4	80MJ/m ²	1.3			
Elaboración en caliente	100.4	4	100MJ/m ²	1.3			
Elaboración en frio	120	4	100MJ/m ²	1.3			
Almacén de producto terminado	110.3	4	400MJ/m ²	1.3			
Sala de lava moldes	36.88	4	80MJ/m ²	1.3			

Tabla 2. Nivel de riesgo.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	Q _s ≤ 100	Q _s ≤ 425
	2	100 < Q _s ≤ 200	425 < Q _s ≤ 850
	3	200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1.275
MEDIO	4	300 < Q _s ≤ 400	1.275 < Q _s ≤ 1.700
	5	400 < Q _s ≤ 800	1.700 < Q _s ≤ 3.400
ALTO	6	800 < Q _s ≤ 1.600	3.400 < Q _s ≤ 6.800
	7	1.600 < Q _s ≤ 3.200	6.800 < Q _s ≤ 13.600
	8	3.200 < Q _s	13600 < Q _s

Teniendo en cuenta el valor obtenido y comparándolo con el valor de riesgo obtenemos que nuestra industria posee un nivel de riesgo **BAJO**.

9. Sectorización.

Teniendo en cuenta la tabla 2.1 del R.D. 2267/2004 donde se indica la máxima superficie para cada sector de incendio, se diseña un solo sector para todo el establecimiento por no superar la superficie total de fabricación más la almacenamiento los 6 000 m².

10. Materiales.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea
- Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Las exigencias mínimas para los materiales de construcción son:

-Productos de revestimientos: los productos usados como revestimiento o acabado deben ser:

- En suelos CFL-S1 (M") o más favorable.
- En paredes y techos Cs3-d0 (M") o más favorable.
- Materiales de revestimiento exterior de fachadas Ds3-d0 (M") o más favorable.
- Materiales de los lucernarios continuos en cubierta Bs1-d0 (M1) o más favorable

Los materiales de estos cerramientos son bloques termo arcilla, chapas de acero prelacadas, etc.

-Productos incluidos en paredes y cerramientos: cuando un producto que constituya una capa contenida en el suelo, pared o techo sea de una clase, as desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán como mínimo EI 30 (RF-30).

Por lo tanto, en nuestro caso al tratarse de un edificio de tipo C, será suficiente con la clasificación Ds3 d00 o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Los productos utilizados en el aislamiento son de clase M0, luego cumplen la norma. - 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 de ser de la clase B s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables serán propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. -Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos se considerarán de clase A 1 (M0).

11. Resistencia al fuego.

Debido a que el edificio tiene una planta con un nivel intrínseco de riesgo bajo y una configuración tipo C, en la tabla del punto 2.4 del real decreto 2267/2004 en ningún caso se presenta la exigencia de resistencia al fuego de los elementos estructurales con función portante.

Dado que tenemos un edificio con una sola planta, con cubierta ligera y la superficie total del sector de incendios la instalación va protegida por una instalación automática de rociado de agua y sistema de evacuado de humos.

Tabla 3. Real decreto 2.4

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R15 (EF-15)

Al tener permitido la no justificación de la estabilidad al fuego de la estructura, se debe señalar en el acceso principal de la industria para que todo personal de servicio de extinción conozca de esta particularidad.

12. Medidas de evacuación.

a. Nivel de ocupación.

Para establecer un sistema de evacuación, determinaremos la ocupación de P, obtenido de la expresión:

$P=1.1 \cdot p$, cuando p sea menor que 100

Donde "P" representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector del incendio de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. No se incluyen en este número las personas que eventualmente pudieran hallarse en las instalaciones ni aquellas pertenecientes a la plantilla que realizan su trabajo en el exterior de la nave.

Por lo tanto, según la documentación laboral que legaliza el funcionamiento de la actividad, se tiene un número de personas ocupados del sector incendio de $p=5$.

Por lo tanto, la ocupación será $1,1 \cdot 5 = 5,5 \approx 6$.

Por lo tanto, obtenemos un valor de ocupación de 6 personas, para edificios de tipo C el número de salidas proyectadas es una, y el recorrido máximo de evacuación cumple con lo exigido en el apartado 6.2 del R.D. 2267/2004.

b. Elementos de evacuación.

Para edificios de clase C, debemos cumplimentar las siguientes condiciones.

i. Número y disposición de las salidas.

Aparte de todas las consideraciones establecidas en el R.D. 2267/2004, la tabla 3.1 del apartado 3 de la sección SI 3 del DB Seguridad en caso de incendio del CTE, dice que una planta o recinto puede disponer de más de una salida de planta cuando cumpla las siguientes condiciones:

- Longitud de los recorridos de evacuación hasta la salida de planta no excede los 50 m.
- Longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede los 25m.

En nuestro proyecto dispondremos de 3 puertas de salidas de emergencia, situadas una en la zona de administración, utilizando la puerta de entrada principal como salida de emergencia, mientras que las salidas de emergencias de la zona de producción se encuentran situada una en la zona de entrada de materias primas y otra en la puerta de salidas de producto.

ii. Características de las puertas y pasillos.

Las dimensiones de los elementos son:

Tabla 4. Dimensiones de los elementos de evacuación.

Elemento	Anchura mínima exigida	Anchura mínima en proyecto (m)
Puertas y pasos	$\geq 0,60$	0,80
Pasillos y rampas	$\geq 0,80$	1

Las puertas elegidas serán abatibles con eje de giro vertical, con facilidad de operación, para que los mecanismos de apertura constituyan el menor riesgo posible para la circulación de los ocupantes del edificio.

Los pasillos empleados para la evacuación deben estar totalmente libres de obstáculos, excepto elementos correctamente señalizados y afectando en mas de 10 cm la anchura calculada.

c. Señalización de los elementos de evacuación.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación que deberán seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde que se vea directamente la salida o señal que se indica. Todas las salidas del recinto estarán señalizadas. Se emplean las señales definidas por la UNE 23033-23034 y 81201.



Ilustración 2. Señalización de evacuación.

13. Control de humos de incendio.

Dado que nuestro edificio tiene un nivel de riesgo de incendio intrínseco bajo, no hace falta proyectar un sistema de evacuación de humos ni comprobar la superficie aerodinámica indicada en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

14. Sistemas de protección.

A continuación, se presentan los elementos de protección contra incendios que deben estar instalados y el número de unidades de cada uno de ellos acorde con la norma vigente y al anexo III del R.D 2267/2004.

a. Sistema de detección y alarmas.

Se emplean unos pulsadores, estos se accionan ante la presencia de incendio. Estarán señalizados y deben tener indicada su utilización y finalidad, además deben estar correctamente protegidos para así evitar falsas alarmas.

Se complementa con una señal acústica y óptica que avise de la existencia de un incendio y la necesidad de evacuar el recinto.

Se dispondrán pulsadores en todas las salidas de evacuación del sector del incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25m.

b. Hidratantes exteriores.

Según la norma, para edificios tipo C, con nivel intrínseco bajo, no será necesaria su implantación siguiendo la tabla 3.1 del anexo III del Reglamento de Establecimientos Industriales.

c. Extintores ante incendios.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendios del establecimiento industrial, en zonas visibles y de fácil acceso sobre soportes fijados a los paramentos.

La altura máxima de la parte superior del extintor debe situarse a 1,70 m respecto al suelo a fin de un rápido y cómodo uso por parte de cualquier persona, además de que pueden trasladarse al lugar necesario fácilmente. La norma fija que haya un extintor cada 200 m² o fracción y cada 100 m² o fracción en zonas que alberguen contadores de electricidad.

Las características y especificaciones de los extintores siguen el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE AP 5. Del mismo modo, los recipientes de extintores cumplirán los requisitos de seguridad de la Directiva 97/23/CEE "Equipos a presión" transpuesta a través del R.D. 769/1999, de 7 de mayo.

En el cuerpo del extintor debe aparecer una placa timbre expedida por el Ministerio de Industria que contendrá los siguientes datos:

- Número de registro del extintor
- Presión del timbre
- Fecha de timbrado
- Espacios para la fecha del 1º, 2º y 3º retimbrado

También se realizará una revisión anual de la presión y del contenido del extintor sustituyéndose siempre después de su uso.

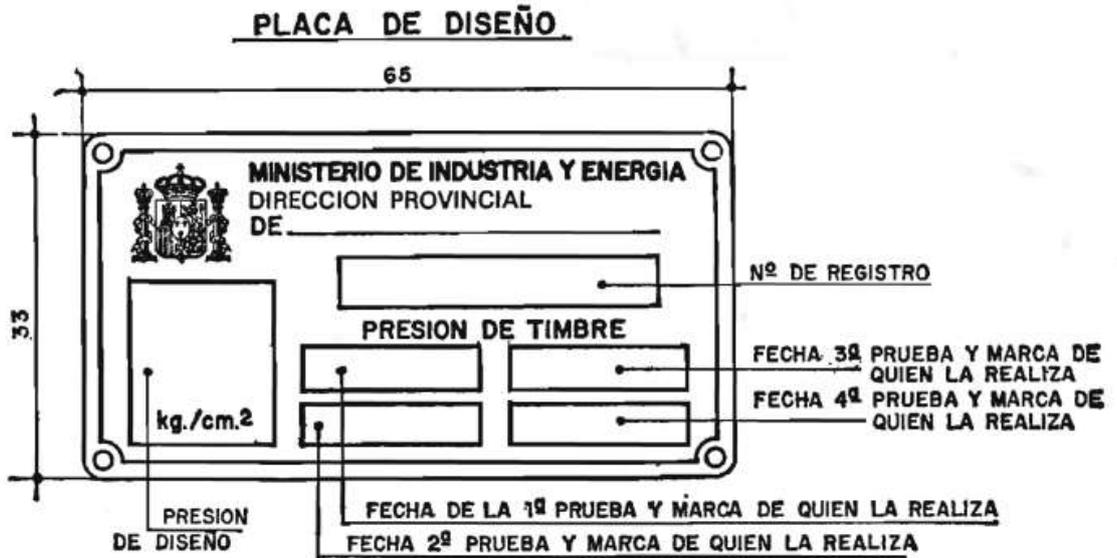


FIGURA 1

Ilustración 3. Placa diseño extintor.

Siguiendo las especificaciones anteriores y el apartado 8 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales, se emplearán los siguientes extintores:

Ubicación	N.º de extintores	Tipo	Peso
Sector 1	2	ABC	9kg
Sector 2	4	ABC	9kg

Ilustración 4. características extintoras en la instalación.

d. Sistema de alumbrado de emergencia.

Según se establece en apartado 9.1 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales, dado que tenemos un edificio tipo C, de riesgo intrínseco bajo y superficie inferior a 1000 m², no será necesaria la instalación de BIE's.

A pesar de ello, se decide como medida de prevención la instalación de una BIE en la zona de producción. En el anejo de Instalaciones de fontanería viene detallado el cálculo del caudal y la presión del equipo.

e. Sistema de alumbrado de emergencia.

La instalación de alumbrado de emergencia estará provista de fuente de energía propia, ya que debe entrar en funcionamiento cuando se produzca un fallo del 70% de la tensión nominal de servicio. Estas condiciones se mantendrán durante al menos 1 hora desde que se produce el fallo.

En el anejo sobre Instalación de electricidad se encuentran calculados la potencia y características del sistema.

f. Señalización.

Todas las salidas correspondientes al recorrido de evacuación estarán debidamente señalizadas, así como los medios de protección contra incendios de empleo manual, cumpliendo así con el Reglamento de Señalización de los Centros de Trabajo aprobado por el R.D. 485/1997, de 14 de abril, acerca de las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



Ilustración 5. Señalización de los elementos de protección contra incendios.

g. Rociador automático.

Para su implementación en edificios tipo C se deben cumplir ciertos requisitos:

- En las actividades de almacenamiento:

- Riesgo intrínseco medio y superficie total construida ≥ 2000 m²
- Riesgo intrínseco alto y superficie total construida ≥ 1000 m²

- En las actividades de producción:

- Riesgo intrínseco medio y superficie total construida ≥ 3500 m²
- Riesgo intrínseco alto y superficie total construida ≥ 2000 m²

En nuestro caso no se satisfacen ninguna de las condiciones por lo que no será necesario la instalación de dichos elementos

15. Medidas generales de prevención y protección contra incendios.

Se deben tomar las siguientes medidas generales para la prevención y protección contra incendios.

- La instalación eléctrica cumple lo expuesto en el REBT (Reglamento Eléctrico de Baja Tensión).
- La planta tenga la capacidad de una rápida y fácil evacuación.
- La apertura de las puertas debe estar siempre direccionada hacia el exterior para facilitar la evacuación.
- Disponer de un sistema correcto de iluminación de las puertas de salida en caso de incendio.

- Prohibición de cualquier instrumento o elemento que pueda provocar humos innecesarios y contaminantes en el edificio.
- Aplicación de normativas preventivas y formación al personal para el uso correcto de extintores y material antiincendios.
- Todos los elementos de protección antiincendios deben estar siempre correctamente revisados y listos para su uso.
- Realización periódica de los elementos de protección antiincendios.
- Al finalizar la jornada laboral se revisará el lugar de trabajo y se desconectarán los equipos eléctricos que no necesiten mantenerse conectados.

ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS

ÍNDICE ANEJO 10

1. Introducción.....	2
2. Perturbaciones producidas por ruidos.....	2
3. Aislamiento acústico.....	3
3.1 Elementos constructivos.....	3
3.1.1 Elementos constructivos verticales.....	3
3.1.1.1 3.1.2. Elementos constructivos horizontales.....	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aislamientos acústicos de actividades. 2

1. Introducción.

El objeto del presente estudio es limitar el ruido y las posibles molestias generadas por este, debido a la maquinaria o cualquier otro foco de emisión de ruidos en nuestra industria, incluyendo también los posibles ruidos generados durante la construcción, uso y mantenimiento de la industria.

Todos estos requisitos serán satisfechos mediante una proyección, construcción y mantenimiento de forma que los elementos constructivos que lo conforman tengan unas propiedades acústicas adecuadas para la reducción de los ruidos, vibraciones de las instalaciones...

La normativa aplicable es el CTE DB HR Protección frente al ruido y la ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

2. Perturbaciones producidas por ruidos.

La normativa respecto a la protección de ruidos, marca que ninguna actividad, industria, comportamiento, establecimiento, podrá generar en el ambiente externo niveles sonoros superiores a:

Tabla 1. Aislamientos acústicos de actividades.

Tipo de actividad	Horario de funcionamiento	Aislamiento acústico mínimo	
		A viviendas $D_{nT,A}$ (dBA)	A exteriores D_A (dBA)
Tipo 1	Horario diurno	55	35
	Horario nocturno	65	35
Tipo 2	Horario diurno	60	40

Acorde a la Ley de ruido, nuestra actividad se encuadra dentro del tipo 1: Actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 85 dB.

Emplearemos un sonómetro que cumpla con la normativa UNE 20-464-90 a la hora de tomar la medición de el ruido, y se empleará tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos, en el lugar que tenga el nivel más alto y si fuese necesario, en el instante y situación en que las molestias sean más elevadas. Las condiciones de medida son las siguientes:

- Medidas en el exterior de la fábrica realizadas a 1,2 m sobre el suelo y a 1,5 m de la fachada o línea de propiedad de las actividades posiblemente afectadas.
- Medidas en el interior realizadas a 1 m de distancia de las paredes, a 1,5 m sobre el suelo y a 1,5 de las ventanas, o en su caso en el centro de la estancia. Dichas medidas con ventanas y puertas cerradas.
- Recintos que alberguen maquinaria deben llevar un aislamiento acústico mínimo de 70 dBA respecto de otros recintos.

La ley también contempla normativas generales sobre el asilamiento en establecimientos industriales, comercios y zonas recreativas, artículo 15, que establece que establece que los elementos constructivos y de insonorización con los que se dota a los recintos que alojan actividades o instalaciones industriales, comerciales o de servicio; deberán tener un aislamiento necesario a fin de evitar la transmisión al exterior, o al interior de los recintos, del exceso de nivel sonoro que se origine en el interior; e incluso si fuese necesario, dispondrán un sistema de aireación inducida o forzada que permitan el cierre de huecos y ventanas existentes o proyectados.

En el artículo 21 se establece que los vehículos a motor que circulen por el T.M. deben corresponder a los homologados en términos de ruido emitido, de acuerdo a la normativa vigente, que comprende los Reglamentos 41 y 51, que especifican que:

- Todo vehículo debe está en buenas condiciones de funcionamiento.
- No deben superar los 6 dBA, de lo contrario serían inmovilizados por la autoridad competente.
- Los equipos frigoríficos, de ventilación y climatización, deben cumplir el artículo 34 referente al cumplimiento de los niveles previamente señalados para la actividad industrial.

3. Aislamiento acústico.

El proyecto cumple con las exigencias del CTE DB HR Protección frente al ruido y no se superan los límites máximos establecidos de decibelios. Las estancias cuentan con el aislamiento necesario para evitar la transmisión interior o exterior del exceso de nivel sonoro y las vibraciones que se pudiesen producir.

3.1 Elementos constructivos.

Para conseguir un adecuado bienestar en las estancias paredes, tabiques y tanques, incorporan unos aislamientos acústicos adecuados y homologados a los límites establecidos.

De acuerdo con el catálogo de elementos constructivos del CTE, se vinculan a continuación los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos verticales, los valores del aislamiento global al ruido aéreo de las fachadas y el nivel de ruido de impacto de los elementos constructivos horizontales e inclinados.

3.1.1 Elementos constructivos verticales.

- Cerramientos en fachadas:
Emplearemos cerramientos exteriores formados por bloques cerámicos, su elección se justifica debido a la facilidad de ejecución y la mano de obra además de su buen aislamiento acústico y térmico y su buen acabado estético.

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire, ira compuesta por.

- Revestimiento exterior: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 10 mm, aplicado manualmente.
- Aislante térmico: aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/mK, colocado a tope y fijado con pellas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.
- Hoja interior: de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, M-5, suministrado en sacos. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo. Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.

Todo ello proporciona un aislamiento acústico de 55 Db.

- Particiones interiores.

Para estas particiones emplearemos panel sándwich de 10 centímetros de espesor, por lo que un panel de chapa sándwich de 100 mm nos aporta un índice de reducción sonora de 30 Db.

1.1.1. 3.1.2. Elementos constructivos horizontales.

- Cubierta. La cubierta estará formada por paneles sándwich de color rojo con doble chapa de acero galvanizado, prelacado y perfilado con un núcleo aislante de 40 mm de espuma de poliuretano inyectado de 40 kg/m³. Los paneles tienen una fijación rígida a las correas. Cuenta con un remate de acero que se coloca en la unión entre paneles para asegurar el aislamiento y evitar la infiltración de agua. Esto le proporciona un aislamiento acústico de 50 dBA.
- Falsos techos. Para las zonas de descanso, aseos, vestuarios, oficinas y el laboratorio se dispondrán falsos techos compuestos de placas de yeso laminado perforadas con borde para perfilaría de 600 x 600 mm a una altura de 3 m. Esto le proporciona un aislamiento acústico de 40 Db. Para la zona de producción emplearemos el mismo panel sándwich empleado para las particiones.

ANEJO 11: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

ÍNDICE ANEJO 11.

1. Introducción.....	1
2. Normativa y legislación aplicable.	1
3. Agentes intervinientes.....	1
3.1. Intervinientes.....	1
3.1.1. Productor de residuos, Promotor.	1
3.1.2. Poseedor de residuos, Constructor.....	1
3.1.3. Gestor de residuos.....	2
3.2. Obligaciones.	2
3.2.1. Del Productor de residuos.....	2
3.2.2. Poseedor de residuos.	3
3.2.3. Gestor de residuos.....	4
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición en la obra.	5
5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición generados en la obra.	6
6. Destino y reutilización de los residuos generados.....	6
7. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos procedentes de la ejecución del proyecto.....	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de RCD. Orden MAM304/2002.....	5
Tabla 2. Estimación de RCD generados.	6

1. Introducción.

El objetivo del presente anejo consiste en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Publicado en: «BOE» núm. 38, de 13/02/2008.

2. Normativa y legislación aplicable.

- Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008 -2010). B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008.
- Ley de residuos y suelos contaminados. B.O. E.: 29 de julio de 2011.
- B.O.E.: 29 de julio de 2011. B.O.E.: 26 de febrero de 2009.
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Real Decreto 105/2008.
- Ley de envases y residuos de envases: B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

3. Agentes intervinientes.

El presente estudio corresponde al proyecto de una Industria de producción de bombones en Torquemada (Palencia): Los principales agentes intervinientes en la ejecución de la obra son:

- Promotor: Alejandro Villán Abad.
- Proyectista: Javier Alejandro Villán Abad.
- Director de obra: Alejandro Villán Abad.
- Director de la ejecución: Alejandro Villán Abad.

3.1. Intervinientes.

3.1.1. Productor de residuos, Promotor.

Se corresponde con el titular del bien inmueble en que reside la decisión de construir o demoler. Se pueden dar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística de una obra de construcción o demolición. Para aquellas obras que no requieran licencia urbanística, tendrán la consideración de productor del residuo, la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.
- b) 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.
- El importador o adquirente en cualquier estado miembro de la UE de residuos de construcción y demolición.

En nuestro caso identificamos como productor de residuos a Alejandro Villán Abad.

3.1.2. Poseedor de residuos, Constructor.

En esta fase del proyecto aún no se ha determinado el agente que actuará como poseedor de residuos, por lo que la responsabilidad del nombramiento recae sobre el productor de residuos (promotor), que se realizará antes del comienzo de las obras.

3.1.3. Gestor de residuos.

Gestor de Residuos es la persona o entidad, pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de estos.

La gestión de residuos se define como el conjunto de operaciones encaminadas a dar el destino más adecuado a los residuos producidos en una zona determinada, teniendo en cuenta sus características y sus posibilidades de recuperación y comercialización.

La gestión incluye las siguientes fases:

- Pre-recogida
- Recogida
- Transporte
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.

3.2. Obligaciones.

3.2.1. Del Productor de residuos.

Se encarga de incluir en el proyecto un estudio de construcción y demolición de residuos que contará como mínimo con los siguientes puntos.

- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra proyectada.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra proyectada.
- Las medidas para la separación de los residuos generados en la obra proyectada, por parte del poseedor de los residuos.
- Una estimación de la cantidad de RCD generada en la obra, expresada en toneladas y metros cúbicos, cumpliendo con la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y cualquier otra operación de gestión de los residuos de construcción y demolición. Dichos planos pueden ser objeto de adaptaciones a las características específicas de la obra y los sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y cualquier otra operación de gestión de los RCD.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se debe disponer la documentación pertinente que acredite que los RCD producidos en las obras han sido gestionados in situ o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por parte de un gestor de residuos autorizado, según dicta la norma "RD 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición". La documentación correspondiente al año natural debe guardarse durante los 5 años posteriores.

En el caso de obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, se debe preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generan, el cual se incluye en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, a fin de evitar mezclas entre ellos o con otros residuos no peligrosos, asegurando el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Para 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 la licencia en relación con los RCD de la obra, en los términos establecidos por la legislación de la comunidad autónoma correspondiente.

3.2.2. Poseedor de residuos.

La persona física o jurídica que ejecute la obra, el constructor, deberá presentar al promotor un plan que detallará su actividad en referencia a los RCD que se produzcan en la obra, a parte de la documentación prevista en la normativa aplicable. Dicho plan que irá aprobado por promotor y la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de RCD, cuando no los gestione por sí mismo, y sin que perjudiquen los requerimientos del proyecto; está obligado a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD se destinarán a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los RCD a un gestor por parte del poseedor de los residuos debe constar en un documento fehaciente, que indique:

- La identificación del poseedor y del productor.
- La obra de procedencia.
- El número de licencia de la obra.
- La cantidad expresada en toneladas, metros cúbicos o en ambos si es posible.
- El tipo de residuos entregados, acorde a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- La identificación del gestor de las operaciones de destino

Cuando el gestor de destino efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte; en el documento de entrega figurará el gestor de valorización o de eliminación posterior a que se destinarán los residuos. La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se regirá por la legislación vigente en materia de residuos.

El poseedor de los residuos está obligado mientras estén en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Las fracciones se separan en la obra en que se produzcan por parte del poseedor de los residuos.

Si se diese una falta de espacio en obra y no se pudiese separar por fracciones en el origen, se podría encargar este cometido a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra. En dicho caso, el poseedor debería obtener del gestor externo toda la documentación acreditativa del cumplimiento de su labor.

Siempre que, de forma excepcional, la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de la obra, el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma podrá eximir al poseedor de los RCD de la obligación de la separación de alguna o todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los RCD tiene la obligación de financiar los costes de gestión y de entregar al productor la documentación acreditativa y los certificados correspondientes a la gestión de los residuos, además de mantener dicha documentación durante los siguientes 5 años.

3.2.3. Gestor de residuos.

Aparte de recopilar toda la legislación específica sobre residuos, el gestor de RCD tiene otras obligaciones:

- a) Para las actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, debe llevar un registro en el que figuren:
 - Cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y metros cúbicos.
 - Tipo de residuos, acorde a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
 - Identificación del productor, poseedor y la obra de donde proceden; o en su caso el gestor, si proceden de otra operación anterior de gestión.
 - Método de gestión aplicado.
 - Destino de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Facilitar a las administraciones públicas competentes la información contenida en el registro citado en el apartado anterior. La documentación se conservará durante los siguientes 5 años.
- c) Extender al poseedor o al gestor que se ocupe de los RCD, 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. Si el gestor realiza únicamente una operación de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, debe 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.

d) En el caso que no se tenga la autorización para gestionar residuos peligrosos, se dispondrá un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y separarán, almacenarán adecuadamente y se derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan esta denominación y lleguen mezclados con residuos no peligrosos. Dicha obligación se entiende sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición en la obra.

Para la identificación de los RCD, seguimos la “Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos” que los divide en varios grupos:

- a) Residuos de construcción y demolición I: Formado por tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. Aquellos que se reutilicen en la misma obra o en otra distinta, o actividades de restauración, acondicionamiento o relleno, no serán considerados como residuos, siempre que se pueda acreditar su destino como reutilización.
- b) Residuos de construcción y demolición II: Formado por 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.

Tabla 1. Clasificación de RCD. Orden MAM304/2002

Nivel	Categorización	Material
RDC I		Tierras, materiales pétreos proceden de excavación.
RCD NIVEL II	Naturaleza no pétreo	Asfalto
		Papel y cartón
		Plástico
		Vidrio
		Yeso
		Basuras

	Naturaleza pétreo	Piedras, cantos y otros.
	Potencialmente peligrosos	Otros

5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición generados en la obra.

Para la estimación de los RCD que exige el RD 105/2008, debemos realizar una estimación lo más próxima posible a la realidad, ya que esto nos permitirá realizar una toma de decisiones lo mas correcta posible, para así poder elegir las diferentes opciones de reutilización, valoración o eliminación, escoger las medidas de separación y ejecutar un presupuesto total de la gestión de los RCD en la obra.

Tabla 2. Estimación de RCD generados.

Nivel	Categorización	Material	Volumen m3
RDC I		Tierras, materiales pétreos proceden de excavación.	380
RCD NIVEL II	Naturaleza no pétreo	Asfalto	40.2
		Papel y cartón	
		Plástico	
		Vidrio	
		Yeso	
	Basuras		
	Naturaleza pétreo	Piedras, cantos y otros.	35.2
Potencialmente peligrosos	Otros	8.52	

6. Destino y reutilización de los residuos generados.

En función de la composición de los RCD recibirán un tratamiento u otro, como se detalla a continuación:

a. Residuos de acero.

Estos residuos proceden principalmente de la colocación de armaduras metálicas en la estructura y de botes de pintura, disolventes, etc. En el caso de los residuos de hormigón armado, estos son separados por procesos electromagnéticos o almacenados en un contenedor durante las obras, con una alta probabilidad de siendo reutilizado en las obras. Los restos de pintura de los botes deben aspirarse y no mezclarse con otros residuos por su peligrosidad, por lo que se recogen en un contenedor especial.

b. Residuos de hierro.

Tienen una larga vida útil, por lo que se pueden reutilizar en la obra o en otros trabajos, de lo contrario se pueden recuperar en las plantas de reciclaje.

c. Residuos de cobre.

Proviene de la ejecución de las instalaciones (cables eléctricos y tuberías de fontanería) y es muy probable que sean reutilizados por su longevidad, Demanda y bajo costo en comparación con el cobre de origen natural. Mediante recogida selectiva, se puede considerar puro porque su fundición y tratamiento son fáciles.

d. Residuos de aluminio.

Proviene principalmente de productos de cerrajería. Gran capacidad de reciclado, previa selección y separación de los productos férricos. Tiene una gran demanda en la industria de procesamiento y debido a la amplia gama de productos en los que se utiliza. Debe primar la reutilización en obra u otras obras.

e. Residuos de latón o bronce,

Proviene de elementos de carpintería, cerrajería o latas de pintura.

f. Residuos de asfalto sin alquitrán.

En construcción provienen mayormente de la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos. Se puede reutilizar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra, fuera de ella o en una central mediante procesos de calor y frío. Para ello se realiza una recogida selectiva que no deteriore el material y un pretratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, principalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos, etc.) o capas separadoras (geotextiles, morteros, etc.) Después se efectúa un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

g. Residuos de áridos y piedras naturales.

Proviene principalmente de la fabricación de hormigones en la obra. Es aconsejable emplear hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes

reciclados para minimizar su uso. Se colocarán en contenedores junto con el resto de los residuos similares para su posterior transporte a vertederos de obra.

h. Residuos de piedras, mármoles y pizarras.

Las piedras y mármoles provienen mayormente del pavimento aplacado, y pueden reutilizarse para la fabricación de gravas o piedras artificiales, o también como material inerte para rellenos. Las pizarras se encuentran en los pavimentos, y se reciclarán en la fabricación de piedras artificiales o si tienen la calidad suficiente se vuelven a emplear.

i. Residuos de cerámica.

Normalmente, estas piezas se recortan o hacen chozas para facilitar el paso de la maquinaria, por lo que es recomendable disponer un espacio para su almacenaje y posterior reutilización. Si no es viable el reciclado se pueden guardar como escombros o restos de obra junto a otros RCD inertes (tierras, áridos), pudiendo depositarse en vertederos controlados de tierras y escombros. Si la cerámica es de tipo gres, también se podrá reutilizar, aunque el proceso se complica dada su diversidad y pequeña cantidad. En última instancia puede emplearse como material de relleno o almacenarse en vertederos de escombros controlados.

j) Residuos de hormigón.

Es el material principal en cimentaciones y estructuras. Se reciclará como árido para hormigón nuevo, previa limpieza de residuos de albañilería, maderas, metales y plásticos. También puede emplearse para la modificación del paisaje en zonas ajardinadas o en obras civiles como subbase de carreteras o relleno de terraplenes. Se tritura de diferentes modos en función del tipo de obra y uso que vaya a recibir. Además, se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, tales como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia puede depositarse en vertederos de tierras y escombros controlados.

k) Residuos de yeso/escayola.

Proviene de las actividades de revestimientos, guarnecidos y enlucidos. Debe evitarse revestir elementos de hormigón (pilares, vigas) con yeso ya que su contenido en sulfatos inutiliza dichos elementos como componentes de un nuevo hormigón. Se almacena en vertederos de escombros.

l) Residuos de madera.

Proviene de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales o restos de carpinterías deterioradas. Si incorporasen algún tratamiento químico se gestionarán como residuos especiales. Los elementos metálicos tales como puntas deben ser eliminados antes de su reutilización o su aprovechamiento energético como combustible.

m) Residuos de PVC.

Originados en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías. Se almacenan en contenedores especiales para su posterior traslado

a gestores autorizados. Se destina principalmente a la fabricación de revestimientos de suelos industriales y garajes o para proteger el cableado eléctrico debido a su difícil reciclado. En caso contrario se deposita en vertederos especiales.

n) Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano, etc.

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta. Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos. Sin embargo, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización.

o) Residuos de vidrio.

Pueden generarse por roturas de lunas o moldeados por culpa de una incorrecta manipulación. Se pueden depositar en un contenedor de reciclaje de vidrio.

p) Residuos de caucho.

Puede provenir de algún producto sellante o material de impermeabilización. En las plantas de reciclaje se recupera como aislante del calor y del ruido, o para el proceso de fabricación de firmes de carreteras.

q) Residuos de fibras materiales.

Principalmente proviene de la fibra de vidrio empleada en accesorios, tuberías de saneamientos o aislantes. Estas fibras irritan la piel, ojos y mucosas por lo que hay que tomar precauciones a la hora de colocarlas y manipularlas. Se efectúa una recogida y almacenamiento selectivo para su posterior traslado a un gestor autorizado.

7. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos procedentes de la ejecución del proyecto.

En el proyecto consideramos diferentes alternativas para generar residuos durante la ejecución del proyecto, seleccionamos aquellas que generan menor volumen de residuos durante la fase de construcción y operación, creamos condiciones favorables para el desmantelamiento de las obras cuando vence el valor de uso, vida útil, con el menor impacto posible sobre el medio ambiente.

Para lograr este objetivo, el constructor será responsable de organizar y planificar los suministros, la recogida de materiales, los procedimientos de ejecución y la gestión de residuos. Para lograr este objetivo, se toman las siguientes medidas para optimizar la gestión de residuos en la zona:

-Las excavaciones serán exactas, atendiendo a las necesidades, los planos de localización, cimentación y con una profundidad acorde a lo determinado en el anejo de estudio geotécnico.

-El hormigón suministrado vendrá de la central de producción de hormigones mas cercana, si es posible. Si obtenemos sobrantes serán empleados como hormigones de limpieza, rellenos para huecos....

-Evitaremos la producción de residuos pétreos como la grava, piedra, si hay sobrante el proveedor se encargara de su recogida.

-Los elementos de metal serán suministrado de manera muy precisa, si hay sobrante (que será poco) será comercializado.

-Las materias con mezclas bituminosas se suministran justas, devolviendo el sobrante, por ello antes de su colocación se planifica la ejecución para evitar fallos y la apertura de piezas sobrantes.

-Los materiales procedentes de madera se replantean con ayuda de un carpintero, con el objetivo de minimizar los restos.

-Se solicita que los materiales no vengan con embalajes mayores a los necesarios.

En el caso de implementar medidas a mayores que minimicen la producción de residuos, será comunicado al director de obra y ejecución.

ANEJO 12: ESTUDIO DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN EN OBRA.

ÍNDICE ANEJO 12

1.	Introducción.....	1
2.	Control en la recepción de productos.....	1
2.1.	Control de recepción en obra.....	1
2.1.1.	Control de la documentación de los suministros.....	1
2.1.2.	Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.....	2
2.1.3.	Control mediante ensayos.....	2
2.2.	Control de la obra.....	2
2.3.	Control de la obra terminada.....	2
3.	Control de calidad del acero.....	2
3.1.	Tipos de controles.....	2
3.2.	Comprobaciones.....	3
3.3.	Condiciones de aceptación o rechazo.....	3
4.	Control de calidad del hormigón.....	3
4.1.	Tipos de controles.....	3
5.	Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.....	4
5.1.	Seguimiento de la obra.....	4
5.2.	Documentación del control de la obra.....	4
5.3.	Certificado fin de obra.....	5
6.	Condiciones y medidas de calidad de los materiales.....	5
6.1.	Procedimiento para la verificación del sistema del “marcado ce”.....	5
6.1.1.	Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE.....	6
6.1.2.	Marcado CE.....	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Marcado ce.....	6
Ilustración 2. Tamaño CE.	7
Ilustración 3. Marcado CE. TIPO	7

1. Introducción.

En este anejo se detalla el plan de control de calidad de la ejecución de las obras, elaborado en virtud del RD 31 /2006, en el que se desarrollan los requisitos de cumplimiento del control de calidad de las obras.

Se debe cumplir con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad en la industria tanto en proyecto, construcción, mantenimiento y conservación.

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.

El director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto.

El Constructor reunirá, de los suministradores de productos y facilitará al director de Obra y al director de la Ejecución de la Obra la documentación, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, así como la documentación de las unidades de obra.

2. Control en la recepción de productos.

El control para la recepción de productos tiene el objetivo de comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas.

Durante la construcción el director de ejecución debe reunir los siguientes controles.

2.1. Control de recepción en obra.

2.1.1. Control de la documentación de los suministros.

2.1.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, los documentos de identificación del productos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento, formada por:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El suministrador proporcionará la documentación de:

- Los distintivos de calidad de productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.
- Las evaluaciones técnicas para el uso previsto de productos y equipos.

2.1.3. Control mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, en determinados casos, se realizan ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente.

2.2. Control de la obra.

Durante la construcción, el director de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.3. Control de la obra terminada.

En la obra terminada con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio deben realizarse verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto, previstas en el CTE.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

3. Control de calidad del acero.

3.1. Tipos de controles.

Los controles del acero se realizarán de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- Control reducido: sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

- Control normal: aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

3.2. Comprobaciones.

Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:

- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
- Comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94.

3.3. Condiciones de aceptación o rechazo.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos, será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Si estas fallan, se rechazará el lote.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Si los resultados son satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente.
- Ensayos de soldeo: Si se registra algún fallo, se las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

4. Control de calidad del hormigón.

Las características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso. Se efectuarán pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Comprobándose los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, la resistencia a compresión y la estabilidad de volumen, en función de las normas establecidas en el ensayo.

Este ensayo tiene por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

4.1. Tipos de controles.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.

- Modalidad 1 Control a nivel reducido.

- Modalidad 2 Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- Modalidad 3 Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se coloca.

5. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

5.1. Seguimiento de la obra.

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo. Donde el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.
- 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.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.2. . Documentación del control de la obra.

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 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.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.3. Certificado fin de obra.

- En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
- El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

6. Condiciones y medidas de calidad de los materiales.

6.1. Procedimiento para la verificación del sistema del “marcado ce”

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al director de la Obra que debe, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto.

El término producto de construcción significa cualquier producto fabricado para su integración rutinaria en obras de construcción e ingeniería civil que tenga un impacto en 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:

- Comprobar que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Verificar que se respete el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea. Estos sistemas de calificación se clasifican en 1+, 1, 2+, 2, 3, 4 y cada categoría
- Especifica las pruebas que el fabricante y/o el organismo notificado deben realizar al producto. El fabricante y el organismo regulador de la industria pertinente que garantiza el uso correcto de la marca CE son responsables del etiquetado.

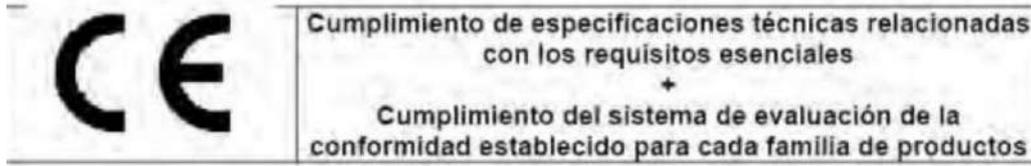


Ilustración 1. Marcado ce.

El director de obra comprobará que los productos puestos en producción están amparados por el sistema de marcado CE y, en caso afirmativo, se cumplen o no las condiciones especificadas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema de marcado CE en un producto de construcción se puede resumir mediante los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

6.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE.

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

6.1.2. Marcado CE.

El marcado CE está representado por el símbolo "CE" seguido de información adicional.

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 se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

Las letras de la marca CE están hechas como se especifica en el dibujo adjunto, deberán tener aproximadamente la misma longitud, al menos 5 mm.

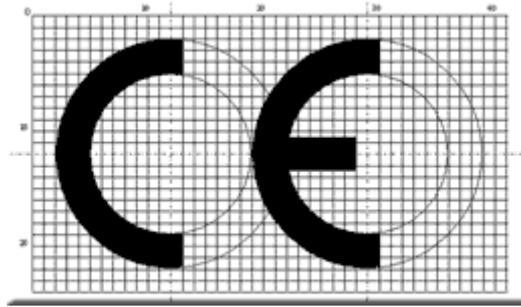


Ilustración 2. Tamaño CE.

Además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, estas inscripciones complementarias que se indican a continuación.

- El número de identificación del organismo notificado.
- 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.
- 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.

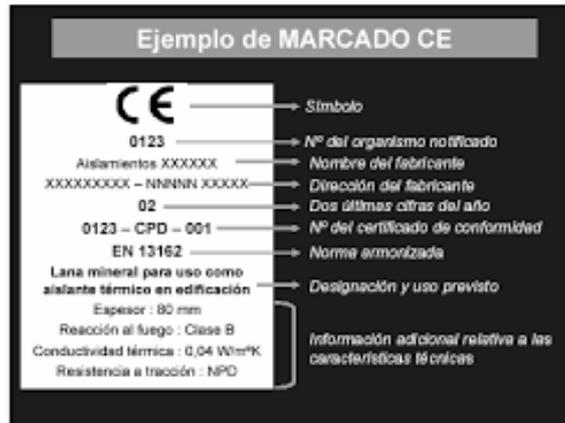


Ilustración 3. Marcado CE. TIPO

ANEJO 13. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

ÍNDICE ANEJO 13

1. Introducción.....	1
2. Aplicación CTE DB HE.	1
3. HE-0: Limitación de los consumos energéticos.....	1
4. HE-1: Condiciones para el control de la demanda energética.....	2
5. HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas.....	2
6. HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.....	3
7. HE-4 Contribución mínima de energía renovable para suplir la demanda de agua caliente sanitaria.....	3
8. Contribución mínima fotovoltaica de energía eléctrica.....	3

1. Introducción.

La investigación en eficiencia energética se realiza a partir de la concienciación sobre el gasto energético, por lo que es necesario realizar investigaciones para reducir el consumo energético, utilizarlo de forma consciente y racional.

Los objetivos y medidas de eficiencia energética en España se enmarcan en los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y uso compartido de energías renovables, adoptados por el Consejo de Europa en la primavera de 2007, donde se adoptó un reglamento El reglamento de la UE fija un objetivo común para los 28 Estados miembros para alcanzar el 20% de energía. efectivo en 2020. Cabe señalar que el objetivo de la eficiencia energética es lograr

Eficiencia energética óptima para cada proceso o servicio sin sacrificar actuación.

El Estudio de Eficiencia Energética se elabora de acuerdo con el DB-HE, incluyendo normas y procedimientos para el cumplimiento de los requisitos de eficiencia energética. Las secciones cumplen con los requisitos básicos de HE I a HE 5. DB-HE también se refirió al RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre la instalación de sistemas térmicos en los edificios.

2. Aplicación CTE DB HE.

Los factores para considerar al estudiar la eficiencia energética se rigen por la cultura energética, la gestión energética, la innovación tecnológica y el mantenimiento. Estos factores serán ponderados por el índice de eficiencia energética.

- Cultura energética: Por medio del nivel de información existente en la organización y la política de empresa en el ámbito de eficiencia energética.
- Control energético: A través del nivel de gestión de gasto energético a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- Innovación tecnológica: Se valora el grado de actuación de la industria en lo referido a medios técnicos aplicados en las diferentes instalaciones en términos de producción y de servicios generales.
- Mantenimiento: se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados con el objetivo de obtener el rendimiento óptimo desde el punto de vista de la eficiencia energética.

3. HE-0: Limitación de los consumos energéticos.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación y el uso del edificio. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

Como indica el apartado 1 de ámbito de aplicación del HE-0 "Limitaciones de consumo energético", en el apartado 2 figura las exclusiones de justificación de consumo/demanda energética, por las cuales indican la exclusión en edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, de baja demanda energética. Por lo que la industria sería susceptible de dicha justificación.

4. HE-1: Condiciones para el control de la demanda energética.

Los edificios dispondrán de una barrera térmica con propiedades que limiten las necesidades de energía primaria para conseguir el bienestar térmico, en función de la climatología de su ubicación, las condiciones de verano e invierno y el uso del edificio.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán así también los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales. Por lo que la edificación no precisa de condiciones para el control de la demanda energética.

5. HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes.

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del Edificio.

Según expone el RITE en el artículo 2 de ámbito de aplicación, este no será necesario aplicar en las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Aun así se dispone de zonas calefactadas, en las cuales se tiene que hacer uso de la Instalación de calefacción. Calculándose por medio de las indicaciones que figuran en el RITE, cuando sea necesaria su aplicación, cumpliendo con las exigencias de la HE2.

6. HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.

Los edificios deben de poseer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que se requiera.

La iluminación corresponde con un valor importante de consumo eléctrico de la instalación, por lo que hay que intentar minimizar este consumo empleando lux adecuados a la instalación, y no superiores a los necesarios.

Otras medidas que se pueden tener en cuenta para minimizar este consumo energético y así conseguir una eficiencia energética son:

- Instalación de lámparas tipo LED, que tienen un mayor valor, pero poseen un consumo energético menor.
- Realizar un mantenimiento adecuado de las luminarias de acuerdo con la normativa
- vigente, cambiándose cuando sea preciso y realizando las limpiezas pertinentes de
- estas.
- Emplear un sistema de encendido y apagado manual, siempre que sea posible.
- Intentar ubicar la zona de administración hacia el sur para poder aprovechar al máximo las horas de luz del día. El empleo de ventanas grandes contribuirá a este mayor aprovechamiento, así como que las paredes sean de colores claros, que las hará poseer más luz.

Aunque el empleo de estas medidas contribuya a una mayor eficiencia energética, según el DB-HE 3, no es de obligado cumplimiento en edificios industriales.

7. HE-4 Contribución mínima de energía renovable para suplir la demanda de agua caliente sanitaria.

Los edificios cubrirán sus necesidades de agua caliente sanitaria a partir de fuentes o cogeneración renovables; generada en el propio edificio o tras la conexión a la red de calefacción.

8. Contribución mínima fotovoltaica de energía eléctrica.

En algunos edificios es necesario integrar un sistema de paneles fotovoltaicos para recolectar y convertir la energía lumínica en electricidad. Según la Tabla 1.1 de HE-5. No es necesario instalar paneles fotovoltaicos.

Las áreas industriales que pueden ser susceptibles de instalar paneles fotovoltaicos incluyen áreas administrativas y áreas de almacenamiento, las cuales son más

pequeñas que los requisitos de instalación de paneles fotovoltaicos mencionados anteriormente.

ANEJO 14. ESTUDIO ECONÓMICO.

ÍNDICE ANEJO 14

1. Objeto.....	1
2. Vida útil del proyecto.....	1
3. Criterios de evaluación.....	2
3.1. Valor actual neto (VAN).....	2
3.2. Tasa interna de rendimiento (TIR).....	2
3.3. Relación beneficio/inversión (Q).....	2
3.4. Plazo de recuperación.....	3
4. Evaluación financiera.....	3
4.1. Inversión inicial.....	3
4.2. Pagos.....	4
4.2.1. Pagos ordinarios.....	4
4.2.2. Pagos extraordinarios.....	11
4.3. Cobros.....	12
4.3.1. Cobros ordinarios.....	12
4.3.2. Cobros extraordinarios.....	13
5. Evaluación económica de la industria.....	13
5.1. Inversiones y financiación.....	13
5.2. Tasas anuales y tasas de actualización.....	14
5.2.1. Tasas anuales.....	14
5.2.2. Tasas de actualización.....	15
6. Resultados.....	15
6.1. Supuesto 1: Financiación propia.....	15
6.2. Supuesto: Financiación propia y préstamo.....	20
6.3. Supuesto 3: Financiación propia y subvención.....	24
7. Resumen de supuestos.....	27
8. Conclusiones.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coste obra civil.	3
Tabla 2. Coste maquinaria.	4
Tabla 3. Presupuesto de ejecución por contrata.	4
Tabla 4. Presupuesto total general.	4
Tabla 5. Coste materias primas.	5
Tabla 6. Coste mano de materias primas auxiliares.	5
Tabla 7. Consumo total de iluminación.	6
Tabla 8. Costo de consumo por maquinaria.	7
Tabla 9. Consumo total eléctrico anual. Elaboración propia.	7
Tabla 10. Coste mano de obra.	8
Tabla 11. Otros gastos.	9
Tabla 12. Gastos fijos ordinarios.	9
Tabla 13. Resumen gastos variables.	10
Tabla 14. Total gastos variables por año.	10
Tabla 15. Total de gastos ordinarios por año.	10
Tabla 16. Cobros anuales ordinarios.	12
Tabla 17. Total cobros ordinarios por año.	12
Tabla 18. Variación de la inflación.	14
Tabla 19. Estructura de los flujos de caja.	16
Tabla 20. Indicadores de rentabilidad para el supuesto.	17
Tabla 21. Análisis de sensibilidad para el supuesto 1.	18
Tabla 22. Estructura de los flujos de caja.	20
Tabla 23. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 2.	21
Tabla 24. Resumen de supuestos.	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Valor de los flujos anuales para el supuesto.	17
Ilustración 2. Valor de los flujos anuales para el supuesto 2.	21
Ilustración 3. Análisis de sensibilidad para el supuesto 2.	23
Ilustración 4. Estructura de los flujos de caja.	24
Ilustración 5. Valor de los flujos anuales para el supuesto 3.	24
Ilustración 6. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 3.	25
Ilustración 7. Análisis de sensibilidad para el supuesto 2.	27

1. Objeto.

El objeto de este anejo es realizar un estudio de rentabilidad de las inversiones realizadas para la ejecución del proyecto y, en consecuencia, la posibilidad de comprobar la viabilidad de este proyecto.

Una inversión se define como el proceso de comprar un activo con la expectativa de generar un flujo futuro de ingresos. Para determinar esto, se deben considerar tres parámetros:

- Pago de la inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años durante los cuales la inversión está generando rendimientos positivos. Suele tomarse como base la vida del elemento de mayor duración, siempre que represente una parte importante de la inversión.
- Flujos de caja (R_j): son la diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión. Como los flujos de caja no se conocen de antemano se hacen previsiones.

El sistema se utiliza para calcular el beneficio económico de un proyecto en función de los flujos de caja.

El cobro se produce cuando entra dinero en caja. Este cobro sería ordinario cuando se deba a la explotación normal (venta de productos), y sería extraordinario cuando se tratará de donaciones, subvenciones o créditos. También se considera extraordinario el valor de desecho de las máquinas cuya vida útil es inferior a la vida del proyecto.

El pago se produce cuando hay una salida de caja. Serán pagos ordinarios los adeudados por las operaciones normales del negocio (materiales, transporte, impuestos, etc.) y pagos extraordinarios como devolución de préstamo, valor de reposición de artículos nuevos, etc.

2. Vida útil del proyecto.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la vida útil del proyecto es el número de años durante los cuales la inversión está generando un rendimiento en positivo.

Como toda empresa, para el desarrollo de su objeto social, se necesitan una serie de activos fijos que mediante el uso sufren un desgaste hasta quedar como inservibles. Dependiendo del propósito o naturaleza de su uso, estos activos pueden tener una vida útil más larga que otros.

En general, la ley considera que las máquinas y equipos tienen una vida útil de 10 a 15 años, y las edificaciones e instalaciones una vida útil de 30 años. La vida útil de una propiedad se puede extender a través de reparaciones, aunque requieren modificaciones después de un tiempo.

Dicho esto, es claro que la vida útil del proyecto debe ser lo suficientemente larga para recuperar el capital invertido y obtener ganancias. Así, la vida útil de la máquina es de 10 años y la del edificio e instalaciones de 20 años.

3. Criterios de evaluación.

Emplearemos diferentes indicadores con los que podemos calcular la rentabilidad que va a ofrecer nuestro proyecto.

3.1. Valor actual neto (VAN).

El valor actual neto es el dinero que resulta del retorno de los flujos de efectivo netos del futuro al presente a una tasa de descuento, es decir, indica la utilidad o rentabilidad neta de la empresa. El proyecto es aceptado siempre que el VAN sea mayor o igual a 0 y en caso contrario el proyecto será rechazado. El mayor problema al aplicar este método es determinar la tasa de descuento correcta (costo de capital), ya que esta es la variable que más influye para determinar si el proyecto es rentable o no.

$$VAN = \sum_{T=1}^N \frac{Vt}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

- Vt= flujos de caja en cada periodo t
- K= tipo de interés
- I₀= valor de desembolso inicial de la inversión
- n = número de periodos considerado

Si el VAN >0 el proyecto es económicamente viable, si el VAN <0 el proyecto es económicamente no viable.

3.2. Tasa interna de rendimiento (TIR).

La tasa interna de retorno es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta.

La inversión es rentable cuando este valor sea mayoral tipo de interés de mercado.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

Siendo:

- F t= flujo de caja en el periodo t
- n = número de periodos
- I = valor de la inversión inicial
- t = periodo.

3.3. Relación beneficio/inversión (Q).

La relación beneficio-inversión, conocida también como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales de un proyecto.

$$Q = VAN/K$$

Siendo K el Valor Actual de los Costos de inversión. Específicamente podemos decir que es la ganancia neta generada por el proyecto por unidad de moneda invertida. Cuanto mayor sea la Q, más interesante será la inversión.

Los beneficios actualizados son todos los ingresos descontados del proyecto, ya que deben tenerse en cuenta por la venta de productos o maquinaria obsoletos y todo tipo de "flujos de caja"; Los costos descontados son todos los egresos o "salidas" de un proyecto que se descuentan de los gastos operativos, inversiones, pagos de impuestos, depreciación, pagos de créditos, intereses, etc. Su cálculo es muy sencillo, la suma de los beneficios actualizados de todos los años dividida por la suma de los costes actualizados de todos los años del proyecto.

3.4. Plazo de recuperación.

Este es un criterio fijo de evaluación de inversiones que permite elegir un proyecto específico en función del período de recuperación inicial a través del flujo de caja. Es útil cuando se quiere invertir bajo mucha incertidumbre, así tenemos una idea de cuánto tiempo se tardará en recuperar el dinero invertido. Cuanto más interesante sea la inversión, menor será el período de recuperación.

La forma de calcularlo es por la suma acumulada de los flujos de efectivo, hasta igualar la inversión inicial.

4. Evaluación financiera.

4.1. Inversión inicial.

Tabla 1. Coste obra civil.

Capitulo	Precio (€)
Acondicionamiento del terreno	20.302,39
Cimentaciones	8.049,52
Estructuras	45.813,50
Cerramientos y particiones	36.650,38
Carpintería	17.722,94
Instalaciones	43.664,85
Aislamientos y revestimientos	23.719,64
Protección contra incendios	1.733,00
Señalización y equipamiento	3.785,82
Urbanización y jardinería	16.919,80
Solados y alicatados	18.409,48
Control de calidad	423,80
Seguridad y salud	2.094,13
Total	239.289,25

Tabla 2. Coste maquinaria.

Maquinaria		Precio (€)
Mezcladora	1	730.827,95
Refinadora de 5 cilindros	1	
Refinadora de 2 cilindros	1	
Proceso de conchado	1	
Mezcladora para rellenos	3	
Tanque móvil	5	
Tanque fijo	8	
Atemperadora	3	
Moldeadoras	6	
Moldes	6 (Lotes)	
Carros para moldes	10	
Túnel de frío vertical	6	
Desmolda doras	2	
Envasadoras	2	
Tras pallet	3	
Maquina lava moldes	1	
Paletizadora	2	
Cintas trasportadoras para moldes	6	

Tabla 3. Presupuesto de ejecución por contrata.

Presupuesto de ejecución material	239.289,25 (€)
13% de gastos generales	31.107,60 (€)
6% de beneficio industrial	14.357,55 (€)
Suma	288.475,44 (€)
21% IVA	60.579,8454 (€)
Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,824 (€)

Tabla 4. Presupuesto total general.

Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,824 (€)
Total de maquinaria	730.827,95 (€)
Total honorarios	14.476,97 (€)
Total presupuesto para el conocimiento del promotor	1.089.857,74 (€)

4.2. Pagos.

4.2.1. Pagos ordinarios.

Dentro de los pagos ordinarios se incluyen los gastos que se realizan para el proceso de elaboración de galletas, así como el funcionamiento de la industria para que este se lleve a cabo.

4.2.1.1. Materias primas principales.

Tabla 5. Coste materias primas.

Ingredientes	kg/año	Precio (Eur/kg)	Precio total (EUR)
Pasta de cacao	325463,174	2,68	872241,307
Cacao en polvo	12537,9072	3,2	40121,303
Azúcar	172396,224	0,52	89646,0365
Manteca de cacao	156723,84	4,81	753841,67
Leche entera en polvo	115975,642	2,02	234270,796
Aceite de Girasol	44927,5008	2,2	98.840,
Aceite de oliva	5224,128	2,3	12015,4944
Suero de leche en polvo	1044,8256	9,31	9727,32634
Mantequilla	24448,919	4,15	101463,014
Almendras	19747,2038	11,12	219588,907
Lectina de soja	1044,8256	1,67	1744,85875
Aroma de vainilla	1044,8256	3,42	3573,30355
Fresa en polvo	4518,87072	7,6	34343,4175
Aroma de arándanos	4492,75008	3,96	17791,2903
Aroma de naranja	783,6192	4,56	3573,30355
Aroma de plátano	783,6192	4,32	3385,23494
Aroma de vainilla	783,6192	5,63	4411,7761
Caramelo	783,6192	8,95	7013,39184
Café y aroma de café	783,6192	3,1	2429,21952
Avellanas	783,6192	9,69	7593,27005
Aceite vegetal de coco	20896,512	2,8	58510,2336
Ácido cítrico	125,379072	3,3	413,750938
Dextrosa	2632,96051	1,57	4133,748
Gelificante	125,379072	14,56	1825,51929
			2.581.049,42(€)

4.2.1.2. Materias primas auxiliares.

Tabla 6. Coste mano de materias primas auxiliares.

Material	Cantidad (ud/año)	Precio (€/ud)	Coste anual (€)
Cajas y envase	13.300.000	0.05	665000
Bobinas fundas (15kg)	1.850	84.50	156325
Pallets alimentarios	2.500	17	42500
Total, gasto de materia auxiliar		863825	

4.2.1.3. Consumo de energía.

El precio medio de la electricidad en España en diciembre de 2021 ha sido de 0,2816€.

Tabla 7. Consumo total de iluminación.

Zona	Potencia total. W	Horas de funcionamiento	Potencia total	Pago (kWh y año)	Pago total (Eur)
Almacén de materias primas	432	16	6,912	1748,736	492,444058
Almacén de moldes	252	16	4,032	1020,096	287,259034
Elaboración en caliente	576	16	9,216	2331,648	656,592077
Elaboración en frío	576	16	9,216	2331,648	656,592077
Almacén de producto terminado	360	16	5,76	1457,28	410,370048
Cuarto de mantenimiento	288	16	4,608	1165,824	328,296038
Cuarto de limpieza	108	16	1,728	437,184	123,111014
Almacén de materias primas auxiliares	288	16	4,608	1165,824	328,296038
Oficinas	360	8	2,88	728,64	205,185024
Sala de reuniones	396	8	3,168	801,504	225,703526
Sala de lava moldes	252	16	4,032	1020,096	287,259034
Laboratorio de calidad	396	8	3,168	801,504	225,703526
Sala de calderas	72	3	0,216	54,648	15,3888768
Aseo hombres	108	8	0,864	218,592	61,5555072
Aseo mujeres	108	8	0,864	218,592	61,5555072
Vestuario hombres	108	8	0,864	218,592	61,5555072
Vestuario mujeres	144	8	1,152	291,456	82,0740096
Almacén de equipamiento	144	8	1,152	291,456	82,0740096
Laboratorio i+d	432	8	3,456	874,368	246,222029
Comedor	252	8	2,016	510,048	143,629517
Tienda	576	8	4,608	1165,824	328,296038
Total	6228		74,52	18853,56	5309,1625

Tabla 8. Costo de consumo por maquinaria.

Maquinaria	Potencia total (W)	Horas de funcionamiento	Pago (kWh y día)	Pago (kWh y año)	Pago total
Moldeadora	850	16	13,6	3440,8	968,92928
Refinadora 2 cilindros	1000	16	16	4048	1139,9168
Refinadora 5 cilindros	2000	16	32	8096	2279,8336
Tanques fijos, almacén de chocolate	6100	16	97,6	24692,8	6953,4925
Tanques móviles	4250	16	68	17204	4844,6464
Conchadora	4000	16	64	16192	4559,6672
Tanques para rellenos	2250	16	36	9108	2564,8128
Atemperadoresx3	4800	16	76,8	19430,4	5471,6006
Moldeadorasx3	4500	16	72	18216	5129,6256
Desmolda dorax3	4500	16	72	18216	5129,6256
Envasadoras	2000	16	32	8096	2279,8336
Lava moldes	2250	16	36	9108	2564,8128
Enfriadores de aire	8000	16	128	32384	9119,3344
Compresor	750	16	12	3036	854,9376
TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios, aseos y pasillo aseos.	2500	10	25	6325	1781,12
TCM Laboratorio y almacenes de materias primas, auxiliares y producto final	2500	10	25	6325	1781,12
Total	46150	244	806	203918	57423,309

Tabla 9. Consumo total eléctrico anual. Elaboración propia.

Precio total de consumo eléctrico	
Maquinaria	57423,309
Iluminación	5309,1625
TOTAL	62732,4713

4.2.1.4. Consumo de agua.

Para calcular el consumo de agua de nuestra industria debemos tener en cuenta el agua utilizada en las recetas y el de los aparatos sanitarios, limpieza y fregaderos no domésticos.

La planta tiene un consumo anual de 350 m³ para la receta y 1500m³ para el resto de los consumos.

El precio de suministro de agua actualmente en Torquemada (Palencia) es de 1.9 (€/m3), por lo tanto, el coste anual de agua es de 3515 € por año.

4.2.1.5. Consumo telefónico e internet.

Se dispone de un contrato de telefonía e internet destinado a pymes con un precio de 85 €/mes (IVA incluido), teniendo así un consumo anual de 1020 €.

4.2.1.6. Seguros.

Estimamos unos gastos por contratación de seguros de unos 6250 € por año.

4.2.1.7. Mano de obra.

Tabla 10. Coste mano de obra.

Puesto	Nº de empleados	Pagas	Sueldo bruto anual (€)	Coste total anual (€)
Gerente	1	14	40.000	52.000
Comercial de venta	1	14	28.000	36.400
Jefe administrativo y RRHH	1	14	28.000	36.400
Jefe del departamento técnico	1	14	28.000	36.400
Encargado de producción	3	14	24.000	93.600
Encargado de calidad e i+D	2	14	24.000	62.400
Encargados de almacén materias primas y producto terminado	4	14	22.000	114.400
Mantenimiento	3	14	21.000	81.900
Operario de Mezclado de ingredientes	4	14	20.000	104.000
Operario Refinado y Conchado	4	14	20.000	104.000
Operario de Atemperado y moldeado	6	14	20.000	156.000
Operario de Lavado de moldes, almacén y uso	4	14	20.000	104.000
Operario de Envasado	7	14	20.000	182.000
Total	40			1.163.500

La columna de costo total anual conlleva aplicado un 30% que hay que pagar en seguridad social de los empleados.

Costo de limpieza no incluido, el servicio de limpieza se aplica a una empresa externa, con un presupuesto de 4 personas para la limpieza de **100.000 € Anuales**.

Por lo que el costo de mano de obra asciende a **1.263.500 € Anuales**.

4.2.1.8. Transporte.

El coste de transporte de materias primas es realizado por la empresa suministradora, el coste de producto fabricado y recogida de basuras es cargado por la empresa, la empresa en este caso ejerce este servicio a través de una empresa externa, con un coste fijo de **200.000 €**.

4.2.1.9. Otros gastos.

Tabla 11. Otros gastos.

Publicidad	6.500
Gestión de residuos	35.000
Total	41.500

4.2.1.10. Resumen de gastos.

Dentro de los gastos, podemos distinguir los gastos fijos y los gastos variables. Los gastos fijos son aquellos que no dependen de la cantidad de producción, los gastos variables dependen de la producción que aumentan según aumenta la cantidad de producción.

Tabla 12. Gastos fijos ordinarios.

	Precios (€)
Electricidad	62732,4713€
Agua	3.515 €
Teléfono e internet	1020 €
Mano de obra	1.163.500 €
Seguros	6.250 €
Transporte	200.000€
Otros gastos	41.500 €
Total	1.478.517,47 €

Se consideran gastos variables los referidos al coste de las materias primas necesarias para la elaboración del producto puesto que al estimarse una menor producción durante los primeros 4 años y los últimos 5 años, la necesidad de materia prima también será menor.

Tabla 13. Resumen gastos variables.

	Precios (€)
Materias primas principales	2.651.049,42
Materias primas auxiliares	863.825
Total	3.414.874,49

Se estima, por tanto, que durante los cuatro primeros años de funcionamiento de la industria al no realizar una producción del 100%, debido a no poseer una cartera fija de clientes y diferentes imprevistos propios de la puesta en marcha de la industria, los gastos ordinarios totales habrán de ser menores, al tener que realizar un desembolso menor en materias primas y otros componentes. Se ha considerado un porcentaje de gasto variable para los cuatro primeros años del 75%, 80%, 90% y 90% respectivamente. A partir del quinto año y hasta el 15 la industria funcionará a pleno rendimiento, y a partir de ese año también se reducen los gastos ordinarios totales debido a que la industria está en su periodo de obsolescencia.

Tabla 14. Total gastos variables por año.

Año	Pago €
1	2561155,87
2	2731899,59
3	3073387,04
4	3073387,04
5	3414874,49
6	3414874,49
7	3414874,49
8	3414874,49
9	3414874,49
10	3414874,49
11	3414874,49
12	3414874,49
13	3414874,49
14	3414874,49
15	3414874,49
16	3073387,04
17	3073387,04
18	2731899,59
19	2731899,59
20	2561155,87

Tabla 15. Total de gastos ordinarios por año.

Año	Pago
1	3670043,97

2	3914713,57
3	4404052,76
4	4404052,76
5	4893391,96
6	4893391,96
7	4893391,96
8	4893391,96
9	4893391,96
10	4893391,96
11	4893391,96
12	4893391,96
13	4893391,96
14	4893391,96
15	4893391,96
16	4404052,76
17	4404052,76
18	3914713,57
19	3914713,57
20	3670043,97

4.2.2. Pagos extraordinarios.

Son los gastos asociados a la reposición y obsolescencia de la maquinaria cuando esta tiene 15 años de antigüedad.

Maquinaria		Precio (€)
Mezcladora	1	730.827,95
Refinadora de 5 cilindros	1	
Refinadora de 2 cilindros	1	
Proceso de conchado	1	
Mezcladora para rellenos	3	
Tanque móvil	5	
Tanque fijo	8	
Atemperadora	3	
Moldeadoras	6	
Moldes	6 (Lotes)	
Carros para moldes	10	
Túnel de frío vertical	6	
Desmolda doras	2	
Envasadoras	2	
Tras pallet	3	
Maquina lava moldes	1	
Paletizadora	2	

Cintas trasportadoras para moldes	6	
-----------------------------------	---	--

El pago extraordinario total al año 15 asciende a **73.082,795** (€)

4.3. Cobros.

4.3.1. Cobros ordinarios.

Los cobros que recibirá el promotor de manera anual provienen de la venta del producto terminado.

Tabla 16. Cobros anuales ordinarios.

Producto	Kg anuales	Precio de venta	Cobro anual (€)
Variado de bombón	419043.2	5.592 €/kg	2.343308 €
bombón de sabor único	419043.2	5.96€/kg	2.498.067,84 €
Variado de bombón (venta directa a consumidor)	10.000	11.5 €/kg	115000
bombón de sabor único (venta directa a consumidor)	10.000	11.5 €/kg	115000
Total			5.071.374,00€

Al igual que para los gastos ordinarios, 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 pueden surgir imprevistos. El porcentaje considerado del cobro objetivo para los cuatro primeros años será 75%, 80%, 90% y 90% respectivamente. A partir del quinto año y hasta el 15 la industria funciona a pleno rendimiento, y a partir de este año también se reducen los cobros ordinarios debido a que la industria está en su periodo de obsolescencia.

Tabla 17. Total cobros ordinarios por año.

AÑO	Cobro €
1	3797283,48
2	4050435,72
3	4556740,18
4	4556740,18
5	5063044,64
6	5063044,64
7	5063044,64
8	5063044,64

9	5063044,64
10	5063044,64
11	5063044,64
12	5063044,64
13	5063044,64
14	5063044,64
15	5063044,64
16	4556740,18
17	4556740,18
18	4050435,72
19	4050435,72
20	4050435,72

4.3.2. Cobros extraordinarios.

Son aquellos cobros obtenidos a través de la venta de la maquinaria una vez transcurridos los 15 años correspondientes y al final de la vida útil de la empresa a los 30 años. Su valor residual corresponde con el 10% del valor original de la misma.

Año	Valor maquina €	Valor residual €
15	730.827,95	73.082,7
30	730.827,95	73.082,7

5. Evaluación económica de la industria.

La evaluación económica de la industria se ha llevado a cabo utilizando el programa informático VALPROIN.

Se realizarán tres supuestos diferentes:

- Supuesto 1: Financiación propia.
- Supuesto 2: Financiación propia y préstamo.
- Supuesto 3: Financiación propia y subvención.

5.1. Inversiones y financiación.

Para que la industria se ponga en funcionamiento es necesario que el proyecto sea financiado, ya sea por parte del promotor o por parte externa.

Los diferentes tipos de financiación se describen a continuación:

- Financiación propia: Esta fuente de financiación consiste en que el promotor desembolsará todos los gastos del proyecto a cuenta de su patrimonio económico.

- Financiación propia y préstamo: En este caso la financiación se realiza mediante un préstamo bancario a un cierto interés a un número de años acordados. En el caso de elegir este modo de inversión, tras consultar las características del mercado, se optaría a un préstamo del 40% de la inversión inicial a un interés del 8% en un plazo de 10 años.
- Financiación propia y subvención: Una vez analizadas las subvenciones actuales a empresas agroalimentarias, la opción más conveniente es solicitar una ayuda al plan Futura Alimenta 2019 – 2023, que es un plan de estrategia autonómica de apoyo integral al sector agroalimentario. Revisando los requisitos de dicha subvención, el plan podría adjudicar a la empresa una subvención del 15% de la inversión.

5.2. Tasas anuales y tasas de actualización.

5.2.1. Tasas anuales.

- Inflación:

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado, que en el caso del presente proyecto será del 1,77%. Para su cálculo se ha consultado dentro de la página del Instituto Nacional de Estadística la variación anual de los precios de consumo (en porcentaje) de los últimos 10 años a nivel nacional para el sector alimentario. Dichos valores se pueden consultar en la siguiente tabla:

Tabla 18.Variación de la inflación.

011 alimentos	Variación anual									
	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
	4.8	1.5	2.1	0.9	1.1	1.1	2.2	-0.5	1.2	1.3

- Incremento de cobros:

El incremento de los cobros se refiere al porcentaje de aumento de los beneficios a percibir por la industria. Para realizar su cálculo se ha consultado el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El valor obtenido es 2,38 %.

- Incremento de pagos:

El incremento de los pagos se refiere al porcentaje de aumento de los pagos a realizar por la industria. Para realizar su cálculo se ha consultado el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El valor obtenido es de 2,36%.

5.2.2. Tasas de actualización.

Para obtener este valor se compara con las letras del Tesoro Público a 30 años, ya que es una duración similar a la de la vida útil del proyecto. El valor de las obligaciones a 30 años es de 2,83%.

Este es el tipo de interés sin riesgo, ya que el proyecto tiene mayor riesgo de inversión se sube 3 puntos, que redondeando se obtiene una tasa de actualización del 6%.

6. Resultados.

Para analizar la rentabilidad de la inversión se exponen los flujos de caja en forma de tablas y gráficos y los indicadores de rentabilidad de los tres supuestos propuestos. Además, se realiza un análisis de sensibilidad de la inversión mediante el que se determinan las influencias de las fluctuaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen sobre el VAN y el TIR.

Los tres parámetros que se utilizan son la inversión, la vida útil del proyecto y los flujos de caja anuales.

Para cada uno de estos parámetros se utilizarán las diferentes variaciones que se producirán en el proyecto con respecto a los valores considerados frente a las expectativas resultantes. De esta forma se obtienen muchas combinaciones posibles de diferentes valores económicos. La combinación de mínimo costo de inversión, máxima vida útil y máximo flujo de efectivo será la combinación que dé la mayor utilidad para el proyecto, mientras que la combinación que tenga el mayor costo de inversión, menor vida útil y menor flujo de caja, será la que ofrecerá menor rentabilidad.

- Variación de la inversión

Dado que los presupuestos están actualizados no se prevén grandes variaciones en el pago de la inversión, aunque se considera una posible variación del 5% de reducción dado que todos los precios (maquinaria, materias primas, etc.) están ligeramente elevados.

En cuanto al incremento se considera un 2% por el mismo motivo.

- Variación de la vida útil del proyecto

Se considera una reducción de vida útil de 5 años, ya que podría darse el caso de que la vida útil de la industria se redujera.

- Variación de los flujos de caja

Las variaciones de los precios afectan directamente a los flujos de caja, por lo que para determinar su variación hay que tener en cuenta las oscilaciones producidas en los precios. Se considera un porcentaje de reducción del 10% y de incremento del 5%.

6.1. Supuesto 1: Financiación propia

Para este supuesto se realiza una financiación total de la inversión inicial por parte del patrimonio económico del promotor.

Tabla 19. Estructura de los flujos de caja .

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				1.089.857,74			
1	3.855.662,03		3.756.657,01		99.005,02		99.005,02
2	4.221.070,23		4.101.668,39		119.401,84		119.401,84
3	4.881.844,03		4.723.276,23		158.567,80		158.567,80
4	4.998.031,92		4.834.746,64		163.285,28		163.285,28
5	5.704.285,66		5.498.717,27		205.568,38		205.568,38
6	5.840.047,66		5.628.488,15		211.559,51		211.559,51
7	5.979.040,79		5.761.321,65		217.719,14		217.719,14
8	6.121.341,96		5.897.290,04		224.051,92		224.051,92
9	6.267.029,90		6.036.467,32		230.562,58		230.562,58
10	6.416.185,21		6.178.929,21		237.256,00		237.256,00
11	6.568.890,42		6.324.753,24		244.137,18		244.137,18
12	6.725.230,01		6.474.018,74		251.211,28		251.211,28
13	6.885.290,49		6.626.806,93		258.483,55		258.483,55
14	7.049.160,40		6.783.200,96		265.959,44		265.959,44
15	7.216.930,42	104.001,95	6.943.285,92	1.036.977,44	-659.331,00		-659.331,00
16	6.627.969,91		6.396.418,19		231.551,71		231.551,71
17	6.785.715,59		6.547.375,15		238.340,44		238.340,44
18	6.149.850,83		5.957.236,89		192.613,94		192.613,94
19	6.296.217,28		6.097.829,24		198.388,04		198.388,04
20	6.028.181,74	116.981,47	5.851.629,38		293.533,83		293.533,83

La variación de los flujos de caja se explica en la tabla y se puede observar de manera más clara en el gráfico siguiente:

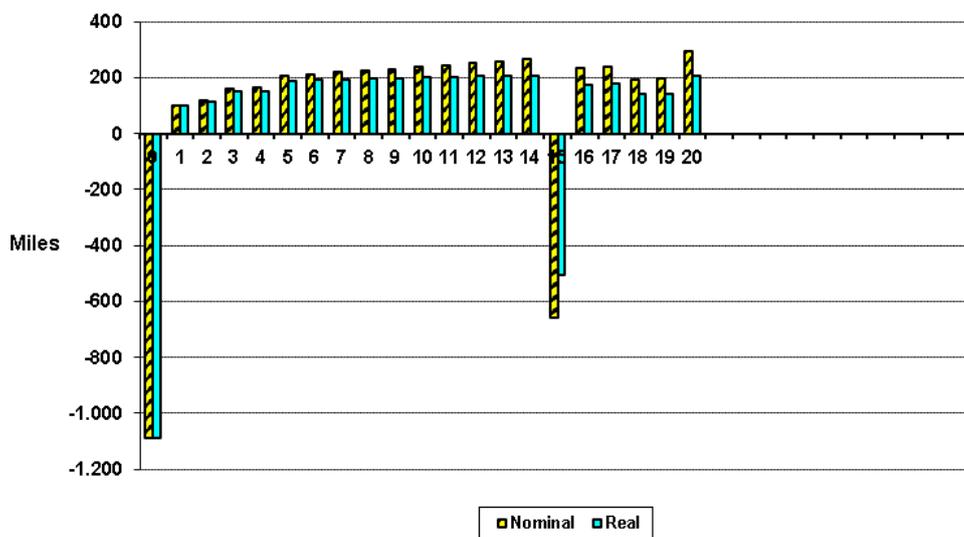


Ilustración 1 Valor de los flujos anuales para el supuesto.

Con la financiación íntegra del promotor, el proyecto tendría pérdidas durante el primer año y en el año 15 como consecuencia de la reposición de la maquinaria.

Tabla 20. Indicadores de rentabilidad para el supuesto.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 12,22

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	1.740.173,76	8	1,60
1,00	1.479.219,30	8	1,36
2,00	1.251.477,15	8	1,15
3,00	1.051.896,76	8	0,97
4,00	876.290,60	9	0,80
5,00	721.173,92	9	0,66
6,00	583.636,28	10	0,54
7,00	461.237,99	10	0,42
8,00	351.926,68	11	0,32
9,00	253.969,60	11	0,23
10,00	165.898,68	12	0,15
11,00	86.465,76	15	0,08
12,00	14.606,02	20	0,01

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	-164.026,89	--	-0,15
16,00	-213.521,50	--	-0,20
17,00	-258.901,16	--	-0,24
18,00	-300.605,91	--	-0,28
19,00	-339.019,71	--	-0,31
20,00	-374.478,60	--	-0,34
21,00	-407.277,49	--	-0,37
22,00	-437.675,96	--	-0,40
23,00	-465.903,10	--	-0,43
24,00	-492.161,63	--	-0,45
25,00	-516.631,40	--	-0,47
26,00	-539.472,38	--	-0,49
27,00	-560.827,17	--	-0,51

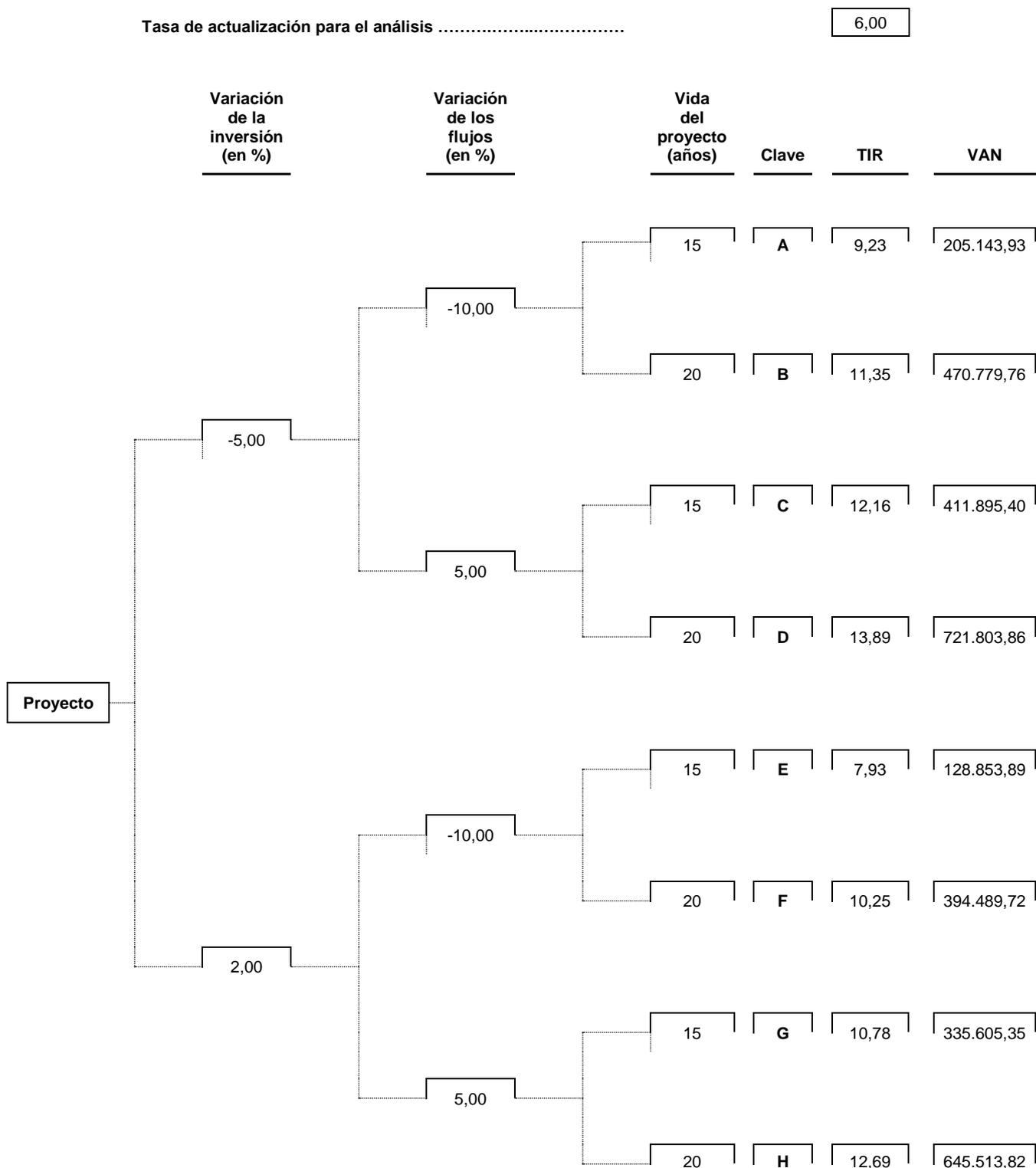
13,00	-50.592,09	--	-0,05
14,00	-109.911,51	--	-0,10

28,00	-580.823,24	--	-0,53
29,00	-599.574,74	--	-0,55

Se observa en las tablas que con este supuesto la recuperación de la inversión inicial se produce en el año 10 con un VAN de 583.636,28€ y una tasa de actualización del 6%. La relación beneficio – inversión será d 0.54.

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad de este supuesto de financiación. En él se pueden apreciar datos de la evolución de la industria.

Tabla 21. Análisis de sensibilidad para el supuesto 1.



6.2. Supuesto: Financiación propia y préstamo.

En este supuesto se considera un préstamo del 40 % de la inversión inicial al 8 % de interés y a devolver en 10 años.

Tabla 22. Estructura de los flujos de caja.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		435.942,00		1.089.857,74			
1	3.855.662,03		3.756.657,01	64.968,21	34.036,80		34.036,80
2	4.221.070,23		4.101.668,39	64.968,21	54.433,63		54.433,63
3	4.881.844,03		4.723.276,23	64.968,21	93.599,59		93.599,59
4	4.998.031,92		4.834.746,64	64.968,21	98.317,06		98.317,06
5	5.704.285,66		5.498.717,27	64.968,21	140.600,17		140.600,17
6	5.840.047,66		5.628.488,15	64.968,21	146.591,29		146.591,29
7	5.979.040,79		5.761.321,65	64.968,21	152.750,93		152.750,93
8	6.121.341,96		5.897.290,04	64.968,21	159.083,70		159.083,70
9	6.267.029,90		6.036.467,32	64.968,21	165.594,36		165.594,36
10	6.416.185,21		6.178.929,21	64.968,21	172.287,78		172.287,78
11	6.568.890,42		6.324.753,24		244.137,18		244.137,18
12	6.725.230,01		6.474.018,74		251.211,28		251.211,28
13	6.885.290,49		6.626.806,93		258.483,55		258.483,55
14	7.049.160,40		6.783.200,96		265.959,44		265.959,44
15	7.216.930,42	104.001,95	6.943.285,92	1.036.977,44	-659.331,00		-659.331,00
16	6.627.969,91		6.396.418,19		231.551,71		231.551,71
17	6.785.715,59		6.547.375,15		238.340,44		238.340,44
18	6.149.850,83		5.957.236,89		192.613,94		192.613,94
19	6.296.217,28		6.097.829,24		198.388,04		198.388,04
20	6.028.181,74	116.981,47	5.851.629,38		293.533,83		293.533,83

La variación de los flujos de caja se explica en la tabla y se puede observar de manera más clara en el gráfico siguiente:

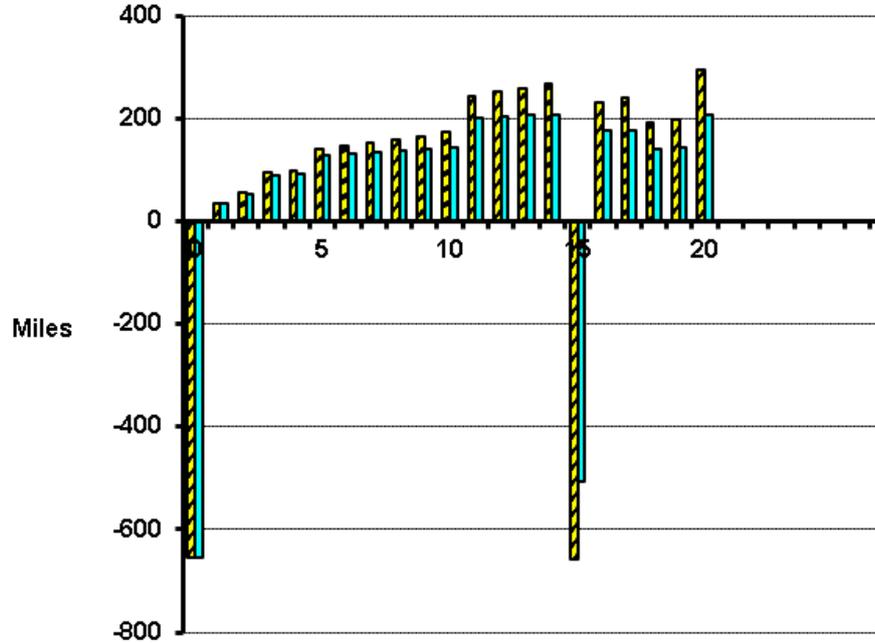


Ilustración 2. Valor de los flujos anuales para el supuesto 2.

El proyecto tendrá pérdidas dos años, el primero y el año número 15.

Tabla 23. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 2.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 14,28

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	1.585.447,69	7	2,42
1,00	1.354.916,15	8	2,07
2,00	1.155.326,66	8	1,77
3,00	981.833,65	8	1,50
4,00	830.433,50	9	1,27
5,00	697.806,72	9	1,07
6,00	581.191,47	9	0,89
7,00	478.281,97	10	0,73
8,00	387.146,63	10	0,59
9,00	306.161,78	11	0,47

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	-30.355,67	--	-0,05
16,00	-69.001,09	--	-0,11
17,00	-104.159,26	--	-0,16
18,00	-136.224,11	--	-0,21
19,00	-165.537,42	--	-0,25
20,00	-192.396,64	--	-0,29
21,00	-217.061,36	--	-0,33
22,00	-239.758,75	--	-0,37
23,00	-260.688,12	--	-0,40
24,00	-280.024,87	--	-0,43

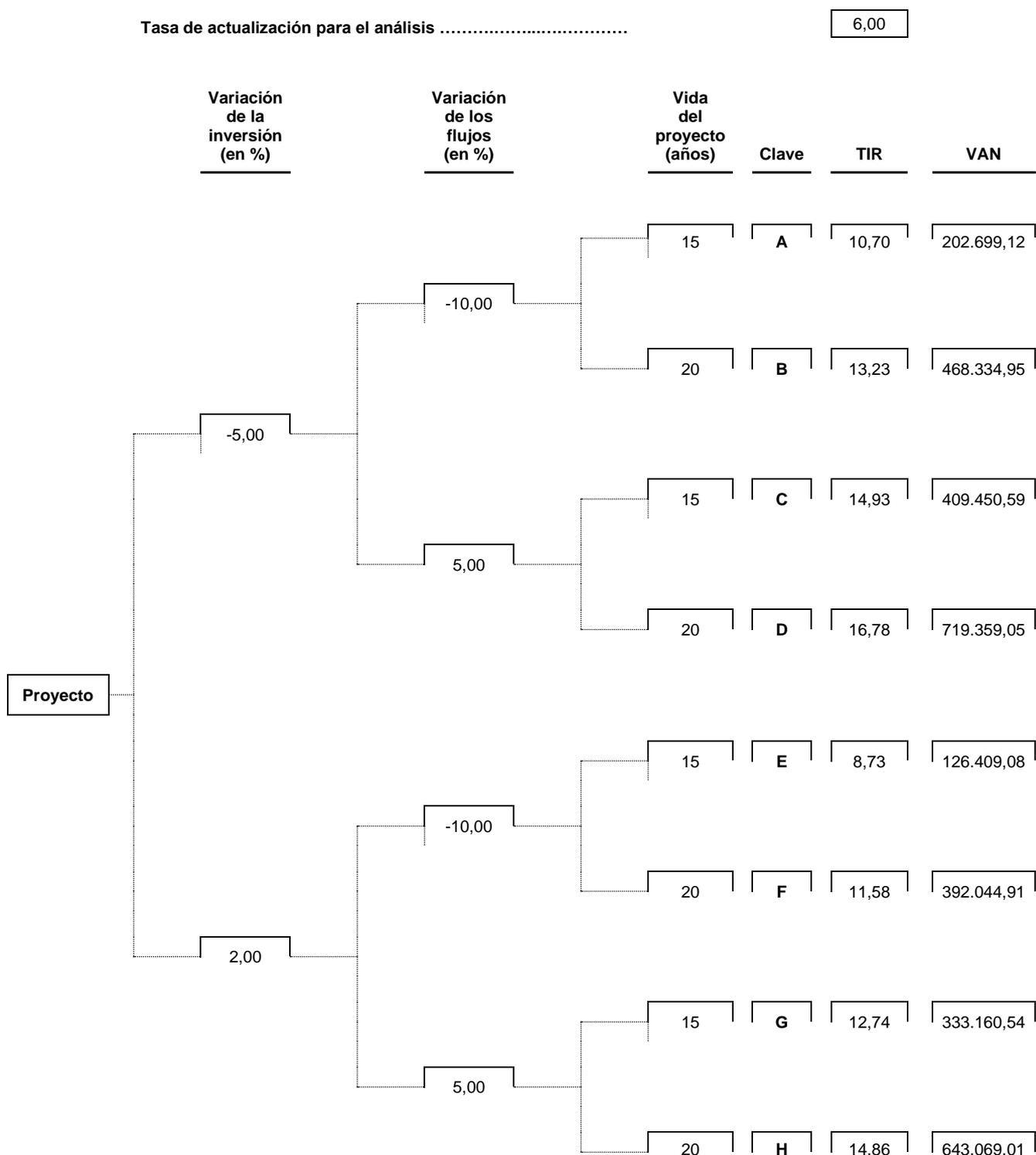
10,00	233.958,01	11	0,36
11,00	169.376,50	12	0,26
12,00	111.433,41	12	0,17
13,00	59.290,72	15	0,09
14,00	12.232,31	19	0,02

25,00	-297.923,70	--	-0,46
26,00	-314.521,40	--	-0,48
27,00	-329.939,26	--	-0,50
28,00	-344.285,02	--	-0,53
29,00	-357.654,66	--	-0,55

Se observa en las tablas que con este supuesto la recuperación de la inversión inicial se produce en el año 9 con un VAN de 581.191,47€ y una tasa de actualización del 6%. La relación beneficio – inversión será de 0.73.

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad de este supuesto de financiación. En él se pueden apreciar datos de la evolución de la industria.

Ilustración 3. Análisis de sensibilidad para el supuesto 2.



6.3. Supuesto 3: Financiación propia y subvención.

En este supuesto se considera que se obtiene una subvención del 15% de la inversión.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		163.478,66		1.089.857,74			
1	3.855.662,03		3.756.657,01		99.005,02		99.005,02
2	4.221.070,23		4.101.668,39		119.401,84		119.401,84
3	4.881.844,03		4.723.276,23		158.567,80		158.567,80
4	4.998.031,92		4.834.746,64		163.285,28		163.285,28
5	5.704.285,66		5.498.717,27		205.568,38		205.568,38
6	5.840.047,66		5.628.488,15		211.559,51		211.559,51
7	5.979.040,79		5.761.321,65		217.719,14		217.719,14
8	6.121.341,96		5.897.290,04		224.051,92		224.051,92
9	6.267.029,90		6.036.467,32		230.562,58		230.562,58
10	6.416.185,21		6.178.929,21		237.256,00		237.256,00
11	6.568.890,42		6.324.753,24		244.137,18		244.137,18
12	6.725.230,01		6.474.018,74		251.211,28		251.211,28
13	6.885.290,49		6.626.806,93		258.483,55		258.483,55
14	7.049.160,40		6.783.200,96		265.959,44		265.959,44
15	7.216.930,42	104.001,95	6.943.285,92	1.036.977,44	-659.331,00		-659.331,00
16	6.627.969,91		6.396.418,19		231.551,71		231.551,71
17	6.785.715,59		6.547.375,15		238.340,44		238.340,44
18	6.149.850,83		5.957.236,89		192.613,94		192.613,94
19	6.296.217,28		6.097.829,24		198.388,04		198.388,04
20	6.028.181,74	116.981,47	5.851.629,38		293.533,83		293.533,83

Ilustración 4. Estructura de los flujos de caja

La variación de los flujos de caja se explica en la tabla y se puede observar de manera más clara en el gráfico siguiente:

Ilustración 5. Valor de los flujos anuales para el supuesto 3.

Con la financiación del promotor y la subvención pedida, el proyecto tendría pérdidas durante el primer año y el 15 debido a la reposición de maquinaria.

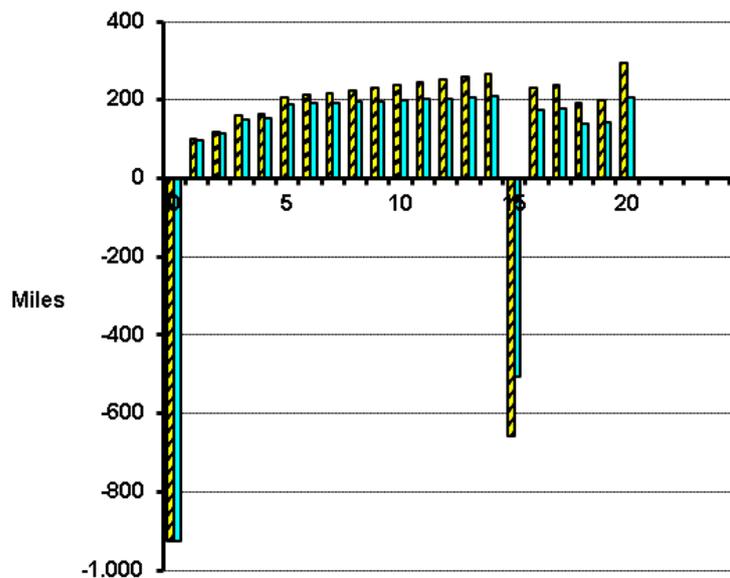


Ilustración 6. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 3.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 14,99

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	1.903.652,42	7	2,05
1,00	1.642.697,96	7	1,77
2,00	1.414.955,82	7	1,53
3,00	1.215.375,43	7	1,31
4,00	1.039.769,26	8	1,12
5,00	884.652,58	8	0,95
6,00	747.114,94	8	0,81
7,00	624.716,65	9	0,67
8,00	515.405,34	9	0,56
9,00	417.448,26	9	0,45
10,00	329.377,34	10	0,36
11,00	249.944,42	10	0,27
12,00	178.084,68	11	0,19
13,00	112.886,57	12	0,12
14,00	53.567,15	15	0,06

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	-548,23	--	0,00
16,00	-50.042,84	--	-0,05
17,00	-95.422,50	--	-0,10
18,00	-137.127,25	--	-0,15
19,00	-175.541,05	--	-0,19
20,00	-210.999,94	--	-0,23
21,00	-243.798,83	--	-0,26
22,00	-274.197,30	--	-0,30
23,00	-302.424,44	--	-0,33
24,00	-328.682,97	--	-0,35
25,00	-353.152,74	--	-0,38
26,00	-375.993,72	--	-0,41
27,00	-397.348,51	--	-0,43
28,00	-417.344,58	--	-0,45
29,00	-436.096,07	--	-0,47

Se observa en las tablas que con este supuesto la recuperación de la inversión inicial se produce en el año 8 con un VAN de 747.114,94 € y una tasa de actualización del 6%. La relación beneficio – inversión será de 0.81.

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad de este supuesto de financiación. En él se pueden apreciar datos de la evolución de la industria.

Tasa de actualización para el análisis 6,00

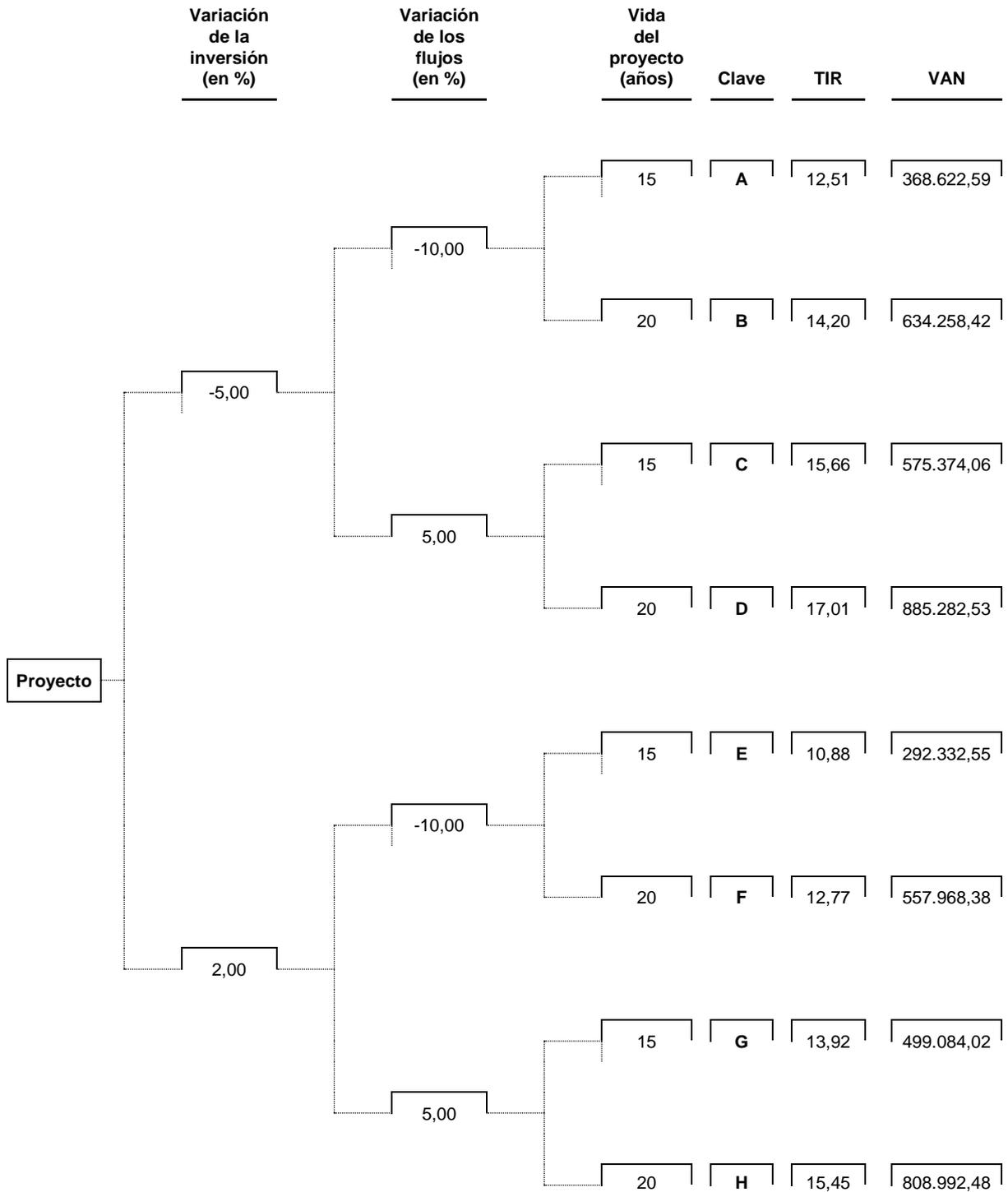


Ilustración 7. Análisis de sensibilidad para el supuesto 2.

7. Resumen de supuestos.

Se presenta una tabla a modo de resumen de los tres supuestos propuestos para poder compararlos de manera más precisa.

Supuesto 1: Financiación propia

Supuesto 2: Financiación propia y préstamo

Supuesto 3: Financiación propia y subvención

Tabla 24. Resumen de supuestos.

Supuesto	TIR (%)	VAN (€)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
1	12.22	583.636,28	10	0.54
2	14.28	581.191,47	9	0.73
3	14.99	747.114,94	8	0.81

8. Conclusiones.

Podemos considerar que los tres supuestos propuestos son viables económicamente, debido a que el plazo máximo es de 10 años.

El supuesto 2 y 3 supone una más pronta recuperación de 9 y 8 años; con una mayor tasa relación beneficio.

El mayor VAN obtenido está en la tercera opción que con un total de 747.114,94€, comparando también el valor del TIR, obtenemos también en el tercer caso un mayor porcentaje, comparando la relación inversión beneficio también es la opción más favorable.

Por tanto, la opción más aconsejable es la financiación propia con subvención.

ANEJO 15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ÍNDICE ANEJO 15

1. Acondicionamiento del terreno.....	2
2. Cimentaciones	4
3. Estructuras	5
4. Cerramientos y particiones	7
5. Carpintería.....	9
6. Instalaciones.....	11
7. Aislamientos y revestimientos.....	23
8. Protección contra incendios	24
9. Señalización y equipamientos.....	25
10. Urbanización y jardinería	27
11. Solados y alicatados.....	30
12. Control de calidad	31
13. Seguridad y salud	32

1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1 Movimientos de tierra para la edificación				
1.1.1	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	0,005 h.		Peón ordinario	10,240 €
	0,008 h.		Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610 €
			3,000 % Costes indirectos	0,320 €
			Precio total por m2 .	0,33 €
1.1.2	E02EZM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	0,125 h.		Peón ordinario	10,240 €
	0,196 h.		Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650 €
			3,000 % Costes indirectos	9,050 €
			Precio total por m3 .	9,32 €
1.1.3	E02ESA010	m3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	
	0,070 h.		Peón ordinario	10,240 €
	0,030 h.		Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610 €
	0,045 h.		Camión basculante 4x2 10 t.	20,900 €
	0,015 h.		Motoniveladora de 200 CV	48,560 €
	0,085 h.		Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750 €
	0,020 h.		Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400 €
	1,100 m3		Tierra	3,000 €
			3,000 % Costes indirectos	7,780 €
			Precio total por m3 .	8,01 €
1.1.4	E02ET020	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	0,130 h.		Retrocargadora neum. 90 CV	31,080 €
	0,190 h.		Camión basculante 4x2 10 t.	20,900 €
	1,000 m3		Canon de tierra a vertedero	0,260 €
			3,000 % Costes indirectos	8,270 €
			Precio total por m3 .	8,52 €
1.1.5	E02EPM030	m3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
	0,130 h.		Peón ordinario	10,240 €
	0,210 h.		Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650 €

Alumno: Alejandro Villán Abad

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

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

Nº Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	9,660 €
				0,29 €
			Precio total por m3 .	9,95 €
1.2 Nivelación				
1.2.1	E04SE020	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	0,200 h.	Peón ordinario	10,240 €	2,05 €
	0,220 m3	Grava 40/80 mm.	9,970 €	2,19 €
			3,000 % Costes indirectos	4,240 €
				0,13 €
			Precio total por m2 .	4,37 €
1.3	E04SE060	m3 Hormigón HM-25/B/20/X0, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según el código estructural.		
	0,600 h.	Oficial primera	10,710 €	6,43 €
	0,600 h.	Peón ordinario	10,240 €	6,14 €
	1,050 m3	Hormigón HM-25/B/20/X0central	49,440 €	51,91 €
			3,000 % Costes indirectos	64,480 €
				1,93 €
			Precio total por m3 .	66,41 €

2. Cimentaciones

Nº Código	Ud	Descripción		Total	
2.1 Hormigones					
2.1.1	E04CM090	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40/X0+XA2, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según el código estructural.		
	1,000	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	52,920 €	52,92 €
	0,400	h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880 €	8,35 €
			3,000 % Costes indirectos	61,270 €	1,84 €
			Precio total por m3 .		63,11 €
2.1.2	E04CM120	m3	Hormigón para armar HA-25/P/40/XC2 de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según el código estructural.		
	1,000	m3	Hormigón para armar HA-25/P/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas el código estructural.	62,500 €	62,50 €
	0,200	h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880 €	4,18 €
			3,000 % Costes indirectos	66,680 €	2,00 €
			Precio total por m3 .		68,68 €
2.1.3	A01RP210	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas		
	0,500	h.	Peón ordinario	10,240 €	5,12 €
	1,000	m3	Hormigón HA-25/P/40/XC2central	50,690 €	50,69 €
	1,000	m3	Bombeado mortero 40 a 100 m3	10,930 €	10,93 €
	0,030	h.	Desplazamiento autobomba	99,470 €	2,98 €
			3,000 % Costes indirectos	69,720 €	2,09 €
			Precio total por m3 .		71,81 €
2.1.4	E04AM060	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según código estructural.		
	0,008	h.	Oficial 1º Ferrallista	10,710 €	0,09 €
	0,008	h.	Ayudante- Ferrallista	10,400 €	0,08 €
	1,153	m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,663 kg/m2)	2,520 €	2,91 €
			3,000 % Costes indirectos	3,080 €	0,09 €
			Precio total por m2 .		3,17 €

3. Estructuras

Nº Código	Ud	Descripción		Total
-----------	----	-------------	--	-------

3.1 Pilares

3.1.1	E05AA010 kg	Acero laminado S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	0,010 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	0,11 €
	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	0,21 €
	1,050 kg	Acero laminado S 275 J0	1,480 €	1,55 €
	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440 €	0,09 €
	0,010 kg	Disolvente universal	6,440 €	0,06 €
	0,100 ud	Pequeño material	0,710 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	2,090 €	0,06 €
		Precio total por kg .		2,15 €

3.2 Cubierta

3.2.1	E07IMP030 m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	0,230 h.	Oficial primera	10,710 €	2,46 €
	0,230 h.	Ayudante	10,400 €	2,39 €
	1,150 m2	Panel chapo prelaca.2 caras 30mm	21,060 €	24,22 €
	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100 €	0,10 €
		3,000 % Costes indirectos	29,170 €	0,88 €
		Precio total por m2 .		30,05 €
3.2.2	E07IMS070 m.	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbreira, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	0,170 h.	Oficial primera	10,710 €	1,82 €
	0,170 h.	Ayudante	10,400 €	1,77 €
	1,150 m.	Remate chapa prel.0,6 des=333 mm	5,280 €	6,07 €
	0,600 ud	Tornillería y pequeño material	0,100 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	9,720 €	0,29 €
		Precio total por m. .		10,01 €

3.3 Vigas

Nº Código	Ud	Descripción		Total
3.3.1	E05AA020	kg Acero laminado S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	0,020 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	0,23 €
	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	0,21 €
	1,050 kg	Acero laminado S 275 J0	1,480 €	1,55 €
	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440 €	0,09 €
	0,010 kg	Disolvente universal	6,440 €	0,06 €
	0,150 ud	Pequeño material	0,710 €	0,11 €
		3,000 % Costes indirectos	2,250 €	0,07 €
		Precio total por kg .		2,32 €

3.4 Correas

3.4.1	E05AF010	kg Acero laminado S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	0,010 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	0,11 €
	0,010 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	0,11 €
	1,050 kg	Acero laminado S 275 J0	1,480 €	1,55 €
	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440 €	0,09 €
	0,005 h.	Camión con grúa 6 t.	42,450 €	0,21 €
		3,000 % Costes indirectos	2,070 €	0,06 €
		Precio total por kg .		2,13 €

3.5 Placas de anclaje

3.5.1	E04AP020	ud Placa de anclaje de acero S 275 J0 en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según el código estructural.		
	0,680 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	7,78 €
	14,150 kg	Pletina 8/20 mm.	0,580 €	8,21 €
	3,790 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,550 €	2,08 €
	0,100 ud	Pequeño material	0,710 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	18,140 €	0,54 €
		Precio total por ud .		18,68 €

4. Cerramientos y particiones

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1	E06BAT010	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/F/20/XC1 y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		0,410 h.	Oficial primera	10,710 € 4,39 €
		0,205 h.	Ayudante	10,400 € 2,13 €
		16,670 ud	B.termoarcilla 30x19x14	0,440 € 7,33 €
		0,010 m3	Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con homigonera de 250 l., s/RC-97.	61,550 € 0,62 €
		0,002 m3	Hormigón HA-25/F/20/XC1 de 25 N/mm2., consistencia blanda, arena de río y árido Tmáx. 20 mm. y ambiente no agresivo, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra.	50,690 € 0,10 €
		1,080 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140 € 1,23 €
			3,000 % Costes indirectos	15,800 € 0,47 €
			Precio total por m2 .	16,27 €
4.2	E07IMP090	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		0,290 h.	Oficial primera	10,710 € 3,11 €
		0,290 h.	Ayudante	10,400 € 3,02 €
		1,150 m2	Panel verti.prelac.2 caras 50 mm	26,290 € 30,23 €
		1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100 € 0,10 €
			3,000 % Costes indirectos	36,460 € 1,09 €
			Precio total por m2 .	37,55 €
4.3	E08FAS010	m2	Falso techo decorativo industrial formado por panel rígido de fibra de vidrio de 120x60 cm. y 40 mm. de espesor, recubierto por una de sus caras por un film de plástico de color blanco, suspendido de perfilera lacada vista color blanco, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		0,150 h.	Oficial primera	10,710 € 1,61 €
		0,150 h.	Ayudante	10,400 € 1,56 €
		1,050 m2	Placa fibra 120x60x40 cm.	11,350 € 11,92 €
		3,000 m.	Perfilería vista blanca	1,040 € 3,12 €
		1,050 ud	Pieza cuelgue perfil TR	0,170 € 0,18 €
			3,000 % Costes indirectos	18,390 € 0,55 €
			Precio total por m2 .	18,94 €
4.4	E08FAE010	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción.	

Nº Código	Ud	Descripción		Total
0,320 h.		Oficial primera	10,710 €	3,43 €
0,320 h.		Ayudante	10,400 €	3,33 €
0,050 h.		Peón ordinario	10,240 €	0,51 €
1,100 m2		Placa escayola lisa 100x60 cm	1,940 €	2,13 €
0,220 kg		Esparto en rollos	1,200 €	0,26 €
0,005 m3		Pasta de escayola amasada manualmente s/RY-85.	65,630 €	0,33 €
		3,000 % Costes indirectos	9,990 €	0,30 €
Precio total por m2 .				10,29 €

5. Carpintería

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1 Carpintería exterior				
5.1.1	E13AAA280	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	0,240 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	2,75 €
	0,120 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	1,27 €
	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310 €	9,24 €
	1,000 m2	Ventanas practicables >1m2.<2m2	75,730 €	75,73 €
		3,000 % Costes indirectos	88,990 €	2,67 €
		Precio total por m2 .		91,66 €
5.1.2	E13PEE010	ud	Puerta de acceso a industria y tienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	0,400 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	4,58 €
	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	2,11 €
	1,000 ud	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	840,720 €	840,72 €
		3,000 % Costes indirectos	847,410 €	25,42 €
		Precio total por ud .		872,83 €
5.1.3	E14CPW010	ud	Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	
	12,000 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	137,28 €
	12,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	126,72 €
	1,000 ud	Muelle carga autom. 9 t.	4.181,080 €	4.181,08 €
	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910 €	118,91 €
	1,000 ud	Transporte a obra	67,950 €	67,95 €
		3,000 % Costes indirectos	4.631,940 €	138,96 €
		Precio total por ud .		4.770,90 €
5.2 Carpintería interior				
5.2.1	E14CPL210	ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
	0,300 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440 €	3,43 €

Nº Código	Ud	Descripción		Total
	0,300 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	3,17 €
	1,000 ud	Puerta chapa lisa 2 H. 160x210cm	213,180 €	213,18 €
		3,000 % Costes indirectos	219,780 €	6,59 €
Precio total por ud .				226,37 €
5.2.2	E12PEC010	ud Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.		
	2,000 h.	Oficial 1º Carpintero	11,380 €	22,76 €
	1,000 h.	Ayudante-Carpintero	9,680 €	9,68 €
	5,300 m.	Cerco dto.pino melis 110x70mm	13,580 €	71,97 €
	10,400 m.	Tapajunt. MM pino melis 80x12	2,560 €	26,62 €
	1,000 ud	Pta.entr.C2C pino melis e=45mm	149,550 €	149,55 €
	4,000 ud	Bisagra seguridad normal dorada	8,220 €	32,88 €
	4,000 ud	Tornillo segur.cerco 92mm.codil.	7,730 €	30,92 €
	1,000 ud	Cerradura canto seguridad p.ent.	21,190 €	21,19 €
	1,000 ud	Tirador p.entrada latón labrado	15,460 €	15,46 €
	1,000 ud	Mirilla latón normal p.entrada	7,500 €	7,50 €
		3,000 % Costes indirectos	388,530 €	11,66 €
Precio total por ud .				400,19 €

6. Instalaciones

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.1 Instalación eléctrica.				
6.1.1	E15TI020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
	1,000 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 € 11,44 €
	1,000 h.		Ayudante-Electricista	10,560 € 10,56 €
	1,000 ud		Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,500 € 12,50 €
	20,000 m.		Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	6,010 € 120,20 €
	1,000 ud		Sold. aluminio t. cable/placa	2,850 € 2,85 €
	1,000 ud		Registro de comprobación + tapa	9,650 € 9,65 €
	1,000 ud		Puente de prueba	9,300 € 9,30 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 € 0,71 €
			3,000 % Costes indirectos	177,210 € 5,32 €
Precio total por ud .				182,53 €
6.1.2	E15GP040	ud	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	
	0,500 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 € 5,72 €
	0,500 h.		Ayudante-Electricista	10,560 € 5,28 €
	1,000 ud		Caja protec. 250A(III+N)+fusib	151,200 € 151,20 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 € 0,71 €
			3,000 % Costes indirectos	162,910 € 4,89 €
Precio total por ud .				167,80 €
6.1.3	E15GMT020	ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	
	0,500 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 € 5,72 €
	0,500 h.		Ayudante-Electricista	10,560 € 5,28 €
	1,000 ud		Mód.prof.y medida<30A.2cont.trif	116,800 € 116,80 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 € 0,71 €
			3,000 % Costes indirectos	128,510 € 3,86 €
Precio total por ud .				132,37 €
6.1.4	E15NMM020	ud	Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	
	0,450 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 € 5,15 €
	0,450 h.		Ayudante-Electricista	10,560 € 4,75 €
	1,000 ud		Módul.conta.5 cont.mono.+ reloj	82,950 € 82,95 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 € 0,71 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total		
				3,000 % Costes indirectos	93,560 €	2,81 €
				Precio total por ud .		96,37 €
6.1.5	E15NMT030	ud	Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
	0,450 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 €		5,15 €
	0,450 h.		Ayudante-Electricista	10,560 €		4,75 €
	1,000 ud		Módul.conta.4 cont.trifa.+reloj	94,410 €		94,41 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 €		0,71 €
				3,000 % Costes indirectos	105,020 €	3,15 €
				Precio total por ud .		108,17 €
6.1.6	E15NV010	ud	Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
	0,450 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 €		5,15 €
	0,450 h.		Ayudante-Electricista	10,560 €		4,75 €
	1,000 ud		Módulo embarrado protección	79,950 €		79,95 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 €		0,71 €
				3,000 % Costes indirectos	90,560 €	2,72 €
				Precio total por ud .		93,28 €
6.1.7	E15NV020	ud	Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
	0,450 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 €		5,15 €
	0,450 h.		Ayudante-Electricista	10,560 €		4,75 €
	1,000 ud		Módulo bornas de salida	61,530 €		61,53 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 €		0,71 €
				3,000 % Costes indirectos	72,140 €	2,16 €
				Precio total por ud .		74,30 €
6.1.8	E15NV030	ud	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
	1,000 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 €		11,44 €
	1,000 h.		Ayudante-Electricista	10,560 €		10,56 €
	1,000 ud		Módulo int. corte en carga 160 A	146,950 €		146,95 €
	1,000 ud		Pequeño material	0,710 €		0,71 €
				3,000 % Costes indirectos	169,660 €	5,09 €
				Precio total por ud .		174,75 €

Alumno: Alejandro Villán Abad

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

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

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
6.1.9	E15SM010	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	0,500 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	5,72 €
	1,000 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	25,700 €	25,70 €
	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	95,450 €	95,45 €
	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	25,410 €	25,41 €
	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	25,880 €	25,88 €
	1,000 ud	PIA (I+N) 20 A	26,660 €	26,66 €
	1,000 ud	PIA (I+N) 25 A	27,140 €	27,14 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	232,670 €	6,98 €
Precio total por ud .				239,65 €
6.1.10	E15I010	m. Derivación individual 3x6 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
	0,250 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	2,86 €
	0,250 h.	Oficial 2º Electricista	11,150 €	2,79 €
	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu	0,550 €	1,65 €
	1,000 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=29	1,570 €	1,57 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	9,580 €	0,29 €
Precio total por m. .				9,87 €
6.1.11	E15I030	m. Derivación individual 3x16 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
	0,250 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	2,86 €
	0,250 h.	Oficial 2º Electricista	11,150 €	2,79 €
	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	1,440 €	4,32 €
	1,000 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=29	1,570 €	1,57 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	12,250 €	0,37 €
Precio total por m. .				12,62 €
6.1.12	E15ML010	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.		
	0,300 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	3,43 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560 €	3,17 €
	8,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100 €	0,80 €
	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130 €	2,08 €
	1,000 ud	Interruptor unipolar	5,980 €	5,98 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	16,170 €	0,49 €
Precio total por ud .				16,66 €
6.1.13	E15ML030	ud Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.		
	0,600 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	6,86 €
	0,600 h.	Ayudante-Electricista	10,560 €	6,34 €
	18,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100 €	1,80 €
	72,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130 €	9,36 €
	2,000 ud	Conmutador	6,610 €	13,22 €
	1,000 ud	Cruzamiento	11,510 €	11,51 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	49,800 €	1,49 €
Precio total por ud .				51,29 €
6.1.14	E15MOB010	ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.		
	0,500 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	5,72 €
	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560 €	5,28 €
	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100 €	0,60 €
	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,200 €	3,60 €
	1,000 ud	Base ench. f.t des.	5,200 €	5,20 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	21,110 €	0,63 €
Precio total por ud .				21,74 €
6.1.15	E15MOB060	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.		
	0,250 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	2,86 €
	1,000 ud	Base IP447 230 V. 16 A. 2p+t.t.	3,450 €	3,45 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
	8,000 m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,590 €	36,72 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
			3,000 % Costes indirectos	43,740 €
			Precio total por ud .	1,31 €
6.1.16	E16IAE020	ud Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	0,300 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	3,43 €
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560 €	3,17 €
	1,000 ud	Luminaria estanca 1x36 W. AF	50,100 €	50,10 €
	1,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000 €	8,00 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
			3,000 % Costes indirectos	65,410 €
			Precio total por ud .	67,37 €
6.1.17	E16IAL010	ud Luminaria de superficie, de 1x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	0,300 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	3,43 €
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560 €	3,17 €
	1,000 ud	Luminaria 1x36 W. dif-R AF	98,640 €	98,64 €
	1,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000 €	8,00 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
			3,000 % Costes indirectos	113,950 €
			Precio total por ud .	117,37 €
6.1.18	E16EPS030	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	1,000 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	11,44 €
	1,000 ud	Proy.simé.lámp. VSAP 100 W.	238,300 €	238,30 €
	1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
			3,000 % Costes indirectos	250,450 €
			Precio total por ud .	257,96 €

6.2 Fontanería.

6.2.1	E20AL050	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.		
--------------	----------	--	--	--

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
	2,600 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	29,74 €
	1,300 h.	Oficial 2º Fontanero/Calefactor	11,150 €	14,50 €
	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430 €	27,44 €
	1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	22,110 €	22,11 €
	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	81,390 €	81,39 €
	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240 €	94,24 €
		3,000 % Costes indirectos	269,420 €	8,08 €
Precio total por ud .				277,50 €
6.2.2	E20CIC020	ud Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.		
	1,000 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	11,44 €
	1,000 ud	Contador agua M. de 3/4" (20mm.)	61,600 €	61,60 €
	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 3/4"	7,530 €	15,06 €
	1,000 ud	Grifo de purga D=15mm.	4,860 €	4,86 €
	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	2,900 €	2,90 €
	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250 €	18,25 €
		3,000 % Costes indirectos	114,110 €	3,42 €
Precio total por ud .				117,53 €
6.2.3	E20TR060	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.		
	0,130 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	1,49 €
	1,000 m.	Tubo PVC-C 50mm.25atm.	35,760 €	35,76 €
	0,300 ud	Te PVC-C 50 mm.	18,880 €	5,66 €
	0,100 ud	Manguito PVC-C 50 mm.	8,890 €	0,89 €
		3,000 % Costes indirectos	43,800 €	1,31 €
Precio total por m. .				45,11 €
6.2.4	E20TR050	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.		
	0,130 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	1,49 €
	1,000 m.	Tubo PVC-C 40mm.25atm.	20,720 €	20,72 €
	0,300 ud	Te PVC-C 40 mm.	12,570 €	3,77 €
	0,100 ud	Manguito PVC-C 40 mm.	6,840 €	0,68 €
		3,000 % Costes indirectos	26,660 €	0,80 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por m. .				27,46 €
6.2.5	E20TR040	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 32 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.		
	0,130 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	1,49 €
	1,000 m.	Tubo PVC-C 32mm.25atm.	12,940 €	12,94 €
	0,300 ud	Te PVC-C 32 mm.	7,680 €	2,30 €
	0,100 ud	Manguito PVC-C 32 mm.	5,100 €	0,51 €
		3,000 % Costes indirectos	17,240 €	0,52 €
Precio total por m. .				17,76 €
6.2.6	E20TR010	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.		
	0,150 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	1,72 €
	1,000 m.	Tubo PVC-C F 16mm.25atm.	4,050 €	4,05 €
	0,300 ud	Codo PVC-C 16 mm.	1,530 €	0,46 €
	0,100 ud	Manguito PVC-C 16 mm.	1,110 €	0,11 €
		3,000 % Costes indirectos	6,340 €	0,19 €
Precio total por m. .				6,53 €
6.2.7	E20TR020	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.		
	0,150 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	1,72 €
	1,000 m.	Tubo PVC-C 20mm.25atm.	6,730 €	6,73 €
	0,300 ud	Codo PVC-C 20 mm.	2,320 €	0,70 €
	0,100 ud	Manguito PVC-C 20 mm.	1,420 €	0,14 €
		3,000 % Costes indirectos	9,290 €	0,28 €
Precio total por m. .				9,57 €
6.2.8	E21ANB010	ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	1,300 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	14,87 €
	1,000 ud	Inod.f.bajo c/tapa-mec.norm.c.	207,600 €	207,60 €
	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120 €	2,12 €
	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2" a 1/2"	1,320 €	1,32 €
		3,000 % Costes indirectos	225,910 €	6,78 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por ud .			232,69 €	
6.2.9	E21AWL020	ud Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifo de lavadora de 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm., funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	0,900 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	10,30 €
	1,000 ud	Lavadero gres 90x50x25cm.blan.	145,640 €	145,64 €
	1,000 ud	Grifo norm.lavadora 1/2" RS eco1	2,540 €	2,54 €
	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090 €	2,09 €
		3,000 % Costes indirectos	160,570 €	4,82 €
Precio total por ud .			165,39 €	
6.2.10	E21LT030	ud Termo eléctrico con capacidad para 100 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.		
	0,450 h.	Oficial 2º Fontanero/Calefactor	11,150 €	5,02 €
	0,900 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	10,30 €
	1,000 ud	Termo eléctrico de 100 l.	240,500 €	240,50 €
	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1/2"	6,450 €	12,90 €
	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320 €	2,64 €
		3,000 % Costes indirectos	271,360 €	8,14 €
Precio total por ud .			279,50 €	
6.2.11	E21LT020	ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.		
	0,400 h.	Oficial 2º Fontanero/Calefactor	11,150 €	4,46 €
	0,850 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	9,72 €
	1,000 ud	Termo eléctrico de 50 l.	173,300 €	173,30 €
	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1/2"	6,450 €	12,90 €
	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320 €	2,64 €
		3,000 % Costes indirectos	203,020 €	6,09 €
Precio total por ud .			209,11 €	
6.3 Aire comprimido.				
6.3.1	E24AC010	ud Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.		
	3,000 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	34,32 €
	3,000 h.	Oficial 2º Fontanero/Calefactor	11,150 €	33,45 €
	0,500 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	5,72 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
	1,000 ud	Compresor aire 10 cv	2.229,790 €	2.229,79 €
	1,000 ud	Regulador de presión	98,600 €	98,60 €
	1,000 ud	Válvula de retención	36,620 €	36,62 €
		3,000 % Costes indirectos	2.438,500 €	73,16 €
Precio total por ud .				2.511,66 €

6.4 Red de saneamiento.

6.4.1	E03AAA020	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40xa2 , enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	1,800 h.		Oficial primera	10,710 €	19,28 €
	0,900 h.		Peón especializado	10,320 €	9,29 €
	0,060 m3		Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 XA2 central	36,220 €	2,17 €
	70,000 ud		Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090 €	6,30 €
	0,035 m3		Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090 €	1,40 €
	0,025 m3		Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650 €	1,07 €
	1,000 ud		Codo 45° PVC sanea.j.peg.125 mm.	4,860 €	4,86 €
	1,000 ud		Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,340 €	13,34 €
			3,000 % Costes indirectos	57,710 €	1,73 €
Precio total por ud .					59,44 €

6.4.2	E03AAP010	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40 Xa2, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20 XA2, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	1,500 h.		Oficial primera	10,710 €	16,07 €
	0,750 h.		Peón especializado	10,320 €	7,74 €
	0,045 m3		Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 XA2 central	36,220 €	1,63 €
	45,000 ud		Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090 €	4,05 €
	0,020 m3		Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090 €	0,80 €
	0,015 m3		Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650 €	0,64 €
	2,000 ud		Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,670 €	1,34 €
	0,430 m2		ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370 €	0,59 €
	0,025 m3		Horm.elem. no resist. HM-15/B/20 XA2central	41,340 €	1,03 €
			3,000 % Costes indirectos	33,890 €	1,02 €
Precio total por ud .					34,91 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
6.4.3	E03AAS030	ud Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40XA2, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	2,000 h.	Oficial primera	10,710 €	21,42 €
	1,000 h.	Peón especializado	10,320 €	10,32 €
	0,085 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220 €	3,08 €
	110,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090 €	9,90 €
	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090 €	2,20 €
	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650 €	1,49 €
	1,000 ud	Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	7,960 €	7,96 €
	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	20,410 €	20,41 €
		3,000 % Costes indirectos	76,780 €	2,30 €
		Precio total por ud .		79,08 €
6.4.4	E03WWA010	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40XA2, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,750 h.	Oficial segunda	10,560 €	7,92 €
	1,500 h.	Peón especializado	10,320 €	15,48 €
	1,000 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240 €	3,24 €
	1,000 h.	Marf.manual picador neum.9kg	0,440 €	0,44 €
	0,720 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40/XA2 central	39,940 €	28,76 €
	8,000 m.	Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 20 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	11,820 €	94,56 €
		3,000 % Costes indirectos	150,400 €	4,51 €
		Precio total por ud .		154,91 €
6.4.5	E03APP010	ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.		
	0,600 h.	Oficial primera	10,710 €	6,43 €
	0,300 h.	Peón especializado	10,320 €	3,10 €
	0,080 m3	Hormigón HM-15/B/40 XA2central	49,700 €	3,98 €
	0,800 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370 €	1,10 €
	1,000 ud	Cub.base pozo HA JG 80 h=115	121,620 €	121,62 €
	3,000 ud	Pate ace.galv.33x16cm.D=25mm.	3,870 €	11,61 €
		3,000 % Costes indirectos	147,840 €	4,44 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por ud .				152,28 €
6.4.6	E03ISP030	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
	0,310 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	3,55 €
	1,000 ud	Sumidero sifón. SV rej.PVC 90 mm	14,290 €	14,29 €
	2,000 ud	Pequeño material	0,710 €	1,42 €
		3,000 % Costes indirectos	19,260 €	0,58 €
Precio total por ud .				19,84 €
6.4.7	E20ENP010	m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	0,250 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	2,86 €
	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,500 €	3,85 €
	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,230 €	1,23 €
	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	4,970 €	0,75 €
		3,000 % Costes indirectos	8,690 €	0,26 €
Precio total por m. .				8,95 €
6.4.8	E20EJP020	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		
	0,150 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	1,72 €
	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890 €	3,89 €
	0,300 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480 €	0,44 €
	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,490 €	1,49 €
		3,000 % Costes indirectos	7,540 €	0,23 €
Precio total por m. .				7,77 €
6.5 Caldera				
6.5.1	E22CC150	ud Caldera de pie de chapa de acero para calefacción de 21.500 kcal/h. con quemador de gasóleo, caudal de A.C.S. 18 l/min., acumulador 45 l. con purgador, bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático i/ conexión a chimenea de evacuación de humos.		
	5,000 h.	Cuadrilla A	26,230 €	131,15 €
	1,000 ud	Cald.de pie 21.500 kcal/h.	1.815,900 €	1.815,90 €
	1,000 m.	Chimenea acer. d.cám.D=150 mm.	48,490 €	48,49 €
	1,000 ud	Codo.chi. D=150 mm.	30,990 €	30,99 €
		3,000 % Costes indirectos	2.026,530 €	60,80 €
Precio total por ud .				2.087,33 €
6.6 Refrigeración de salas.				

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
6.6.1	E24AR020	ud Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m3/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.		
	2,000 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	22,88 €
	1,000 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	11,44 €
	1,000 ud	Refrigerador aire 12 m3/min.	2.697,340 €	2.697,34 €
		3,000 % Costes indirectos	2.731,660 €	81,95 €
Precio total por ud .				2.813,61 €

7. Aislamientos y revestimientos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.1	E09ATC130	m2	Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, de 40 mm. de espesor y 28 kg/m3, colocadas sobre el forjado, i/p.p. de corte y colocación.	
		0,100 h.	Oficial primera	10,710 € 1,07 €
		0,100 h.	Ayudante	10,400 € 1,04 €
		1,050 m2	P.pol.ext.28kg/m3.acab.esca.40mm	9,560 € 10,04 €
			3,000 % Costes indirectos	12,150 € 0,36 €
			Precio total por m2 .	12,51 €
7.2	E09ATC100	m2	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3 y espesor medio 5 cm., incluso desarrollo, fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja curva, acabado con proyectado de poliuretano densidad 1.000 kg/m3. pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	
		0,100 h.	Oficial primera	10,710 € 1,07 €
		0,100 h.	Ayudante	10,400 € 1,04 €
		1,500 kg	Isocianato	2,230 € 3,35 €
		1,500 kg	Poliol	2,230 € 3,35 €
		1,500 kg	Poliuretano d=1000 kg/m3.	5,740 € 8,61 €
		1,000 ud	P.p. maquinaria proyección	0,290 € 0,29 €
			3,000 % Costes indirectos	17,710 € 0,53 €
			Precio total por m2 .	18,24 €
7.3	E11ABC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		0,300 h.	Oficial primera	10,710 € 3,21 €
		0,300 h.	Ayudante	10,400 € 3,12 €
		0,150 h.	Peón ordinario	10,240 € 1,54 €
		1,050 m2	Azulejo blanco 15x15 tipo único	5,400 € 5,67 €
		0,020 m3	Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.	53,010 € 1,06 €
		0,001 m3	Lechada de cemento blanco BL-V 22,5 amasado a mano, s/RC-97.	128,160 € 0,13 €
			3,000 % Costes indirectos	14,730 € 0,44 €
			Precio total por m2 .	15,17 €

8. Protección contra incendios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total		
8.1	E16IM020	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 60 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.			
			0,600 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	6,86 €
			1,000 ud	Biq. aut. emerg. 60 lm.	45,750 €	45,75 €
			1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
				3,000 % Costes indirectos	53,320 €	1,60 €
Precio total por ud .				54,92 €		
8.2	E26FEA010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
			0,100 h.	Peón especializado	10,320 €	1,03 €
			1,000 ud	Extintor polvo ABC 3 kg. pr.inc.	38,680 €	38,68 €
				3,000 % Costes indirectos	39,710 €	1,19 €
			Precio total por ud .			
8.3	E26FEA020	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
			0,100 h.	Peón especializado	10,320 €	1,03 €
			1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	53,730 €	53,73 €
				3,000 % Costes indirectos	54,760 €	1,64 €
			Precio total por ud .			

9. Señalización y equipamientos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.1 Aparatos sanitarios				
9.1.1	E21ADC020	ud	Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
	0,800 h.		Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €
	1,000 ud		Plato ducha 80x80 cm. blanco	39,560 €
	1,000 ud		Mezclador ducha serie normal cr.	40,670 €
	1,000 ud		Válv.sifóni.articul.p/ducha 40mm	2,580 €
			3,000 % Costes indirectos	91,960 €
Precio total por ud .				94,72 €
9.1.2	E21ALL010	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
	0,900 h.		Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €
	1,000 ud		Lav.44x52cm.angular c/fij.blan.	46,780 €
	1,000 ud		G.temp. c/palanca cromado	121,710 €
	1,000 ud		Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160 €
	1,000 ud		Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120 €
	1,000 ud		Latiguillo flex.20cm.1/2'a 1/2"	1,320 €
			3,000 % Costes indirectos	184,390 €
Precio total por ud .				189,92 €
9.1.3	E21ANB030	ud	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
	1,300 h.		Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €
	1,000 ud		Inod.t.bajo c/tapa-mec.med.c.	243,000 €
	1,000 ud		Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120 €
	1,000 ud		Latiguillo flex.20cm.1/2'a 1/2"	1,320 €
			3,000 % Costes indirectos	261,310 €
Precio total por ud .				269,15 €
9.1.4	E38BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
	0,100 h.		Peón ordinario	10,240 €
	1,000 ud		Espejo vestuarios y aseos	13,330 €
			3,000 % Costes indirectos	14,350 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por ud .				14,78 €
9.1.5	E21MA040	ud Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
	0,300 h.	Oficial primera	10,710 €	3,21 €
	1,000 ud	Secamanos electró.automát.blanco	199,800 €	199,80 €
		3,000 % Costes indirectos	203,010 €	6,09 €
Precio total por ud .				209,10 €
9.1.6	E21MA050	ud Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
	0,300 h.	Oficial primera	10,710 €	3,21 €
	1,000 ud	Dispensador toallas papel blanco	37,180 €	37,18 €
		3,000 % Costes indirectos	40,390 €	1,21 €
Precio total por ud .				41,60 €

10. Urbanización y jardinería

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.1 Jardinería				
10.1.1	E36MJ010	ud	Suministro y colocación de jardinera prefabricada de fibrocemento, color gris, de 90x19x19 cm.	
	0,120 h.		Peón especializado	10,320 € 1,24 €
	1,000 ud		Jardinera rectan.fibroc.90x19x19	11,470 € 11,47 €
			3,000 % Costes indirectos	12,710 € 0,38 €
Precio total por ud .				13,09 €
10.2 Cerramientos exteriores				
10.2.1	E14VX010	m2	Valla de alambre ondulado tipo A de 12x12 mm. de luz de malla y alambre de 2 mm. en paños de 2,00x1,50 m., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
	0,240 h.		Oficial primera	10,710 € 2,57 €
	0,290 h.		Ayudante	10,400 € 3,02 €
	0,250 m.		Tubo acero 60x60x1,5 mm.	1,870 € 0,47 €
	3,000 m.		Tubo acero 25x25x1,5 mm.	0,680 € 2,04 €
	1,000 m2		Alamb.esc.galv.tipo-A 12/12/2	14,740 € 14,74 €
	0,008 m3		Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera de 250 l. s/RC-97.	61,550 € 0,49 €
			3,000 % Costes indirectos	23,330 € 0,70 €
Precio total por m2 .				24,03 €
10.2.2	E13AMP010	ud	Puerta de entrada practicable de 1 hoja ciega de composición mixta, exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada de 100x210 cm., compuesta por cerco, hoja de panel sandwich con aislamiento interior, resbalón con cerradura y manilla ambos lados, cremona con cuadro puntos de cierre y tres bisagras, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.	
	0,400 h.		Oficial 1º Cerrajero	11,440 € 4,58 €
	0,200 h.		Ayudante-Cerrajero	10,560 € 2,11 €
	1,000 ud		P.ent.al.-mad.1h. 100x210 cm.	1,373,850 € 1.373,85 €
	1,000 ud		Prem.y solapa al.-mad. 100x210cm	84,250 € 84,25 €
			3,000 % Costes indirectos	1.464,790 € 43,94 €
Precio total por ud .				1.508,73 €
10.2.3	E14WE040	ud	Equipo de motorización para puerta corredera rodante, compuesto por grupo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s. armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios, totalmente instalado y en funcionamiento.	
	2,000 h.		Oficial 1º Electricista	11,440 € 22,88 €
	3,000 h.		Oficial 1º Cerrajero	11,440 € 34,32 €
	3,000 h.		Ayudante-Cerrajero	10,560 € 31,68 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
	1,000 ud	Equipo automatiz.p.correder.rod.	610,000 €	610,00 €
	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	20,550 €	20,55 €
	1,000 ud	Cuadro maniobra	124,010 €	124,01 €
	1,000 ud	Receptor con antif.rígida monocan.	67,950 €	67,95 €
	1,000 ud	Emisor bicanal micro	22,090 €	22,09 €
	1,000 ud	Fotocélula doble aliment. 50 m.	91,730 €	91,73 €
		3,000 % Costes indirectos	1.025,210 €	30,76 €
Precio total por ud .				1.055,97 €

11. Solados y alicatados

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.1	E11ABC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		0,300 h.	Oficial primera	10,710 € 3,21 €
		0,300 h.	Ayudante	10,400 € 3,12 €
		0,150 h.	Peón ordinario	10,240 € 1,54 €
		1,050 m2	Azulejo blanco 15x15 tipo único	5,400 € 5,67 €
		0,020 m3	Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.	53,010 € 1,06 €
		0,001 m3	Lechada de cemento blanco BL-V 22,5 amasado a mano, s/RC-97.	128,160 € 0,13 €
			3,000 % Costes indirectos	14,730 € 0,44 €
			Precio total por m2 .	15,17 €
11.2	E11ABG010	m2	Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1º, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		0,235 h.	Oficial primera	10,710 € 2,52 €
		0,235 h.	Ayudante	10,400 € 2,44 €
		0,150 h.	Peón ordinario	10,240 € 1,54 €
		1,050 m2	Azulejo gres 19,8x19,8 cm.	10,320 € 10,84 €
		0,020 m3	Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.	53,010 € 1,06 €
		0,001 m3	Lechada de cemento blanco BL-V 22,5 amasado a mano, s/RC-97.	128,160 € 0,13 €
			3,000 % Costes indirectos	18,530 € 0,56 €
			Precio total por m2 .	19,09 €
11.3	E10CCC050	m2	Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	
		0,170 h.	Oficial primera	10,710 € 1,82 €
		0,170 h.	Ayudante	10,400 € 1,77 €
		0,053 m3	Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.	69,060 € 3,66 €
			3,000 % Costes indirectos	7,250 € 0,22 €
			Precio total por m2 .	7,47 €
11.4	E28SO010	m2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	
		0,122 h.	Oficial 1º Pintor	10,710 € 1,31 €
		0,122 h.	Ayudante-Pintor	10,400 € 1,27 €
		0,250 l.	Catalizador	6,240 € 1,56 €
		0,360 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	7,450 € 2,68 €
		0,200 ud	Pequeño material	0,920 € 0,18 €

Nº Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 % Costes indirectos	7,000 €
Precio total por m2 .			7,21 €

12. Control de calidad

Nº Código	Ud	Descripción	Total
12.1	E39CS010	ud Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.	
	1,000 ud	Ensayo soldadura líquu.penetrante	16,110 €
	20,000 %	Redacción del informe final	16,110 €
		3,000 % Costes indirectos	19,330 €
Precio total por ud .			19,91 €
12.2	E39WC010	ud Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ art. 5.2 de QB-90, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un período mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.	
	3,000 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690 €
		3,000 % Costes indirectos	167,070 €
Precio total por ud .			172,08 €

13. Seguridad y salud

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
13.1	E38BC020	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
		0,085 h.	Peón ordinario	10,240 €	0,87 €
		1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 3,25x1,90	70,000 €	70,00 €
		0,250 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	480,000 €	120,00 €
			3,000 % Costes indirectos	190,870 €	5,73 €
Precio total por ms .					196,60 €
13.2	E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
		1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000 €	2,00 €
			3,000 % Costes indirectos	2,000 €	0,06 €
Precio total por ud .					2,06 €
13.3	E38PIP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		1,000 ud	Par botas altas de agua (negras)	6,000 €	6,00 €
			3,000 % Costes indirectos	6,000 €	0,18 €
Precio total por ud .					6,18 €
13.4	E38ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
		0,150 h.	Peón ordinario	10,240 €	1,54 €
		0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200 €	1,73 €
			3,000 % Costes indirectos	3,270 €	0,10 €
Precio total por ud .					3,37 €
13.5	E16IAW020	ud	Aparato de señalización con soporte para alumbrado de rasante, cuerpo de aluminio inyectado y cristal, grado de protección IP55 clase II, con lámpara estándar E-27 de 100 W., 220 V. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.		
		0,300 h.	Oficial 1º Electricista	11,440 €	3,43 €
		1,000 ud	Aprto. señal. rasante IP55 100 W	164,780 €	164,78 €
		1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
			3,000 % Costes indirectos	168,920 €	5,07 €
Precio total por ud .					173,99 €
13.6	E38W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
		1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	41,410 €	41,41 €

Nº Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	41,410 €
				1,24 €
			Precio total por ud .	42,65 €
13.7	E38EB050	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
	0,100 h.	Peón ordinario		10,240 €
				1,02 €
	0,200 ud	Baliza luminosa intermitente		23,050 €
				4,61 €
			3,000 % Costes indirectos	5,630 €
				0,17 €
			Precio total por ud .	5,80 €

ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE ANEJO 16.

1. Memoria	1
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	1
1.2. Datos generales	2
1.3. Medios de auxilio	10
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	11
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	12
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	27
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	28
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	30
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	30
1.10. Medidas en caso de emergencia.....	31
1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19.....	31
1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista	32
2. Normativa y legislación aplicables.	33
2.1. Y. Seguridad y salud.....	33
3. Pliego	47
3.1. Pliego de cláusulas administrativas	47
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	54

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones, según Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Pablo Villán Abad
- Autor del proyecto: Alejandro Villán Abad
- Constructor - jefe de obra: Designado por el promotor.
- Coordinador de seguridad y salud: Designado por el promotor.

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto industria producción de bombones
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 227.800,68€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 25

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Avenida Castilla, Torquemada (Palencia), 34230, Torquemada (Palencia)
- Accesos a la obra: 4

- Topografía del terreno: La zona este de la provincia de Palencia posee de las características litológicas muy similares a todo el resto de la provincia, en toda su extensión podemos encontrar arcillas algo arenosas, de color ocre amarillentas donde frecuentemente se asientan cultivos típicos en los campos de castilla como son los cereales.

Estos depósitos arcillosos tienen un perfil variable de unos 12 metros de espesor medio, nuestros suelos donde se va a construir la está conformado por una reacción caliza, por lo que podemos observar colores más claros.

También se pueden observar zonas grisáceas con presencia de caliza, cementos, y cantos de caliza angulados.

En conclusión, como se puede observar en el mapa, en la zona de Torquemada (Palencia) predominan los colores amarillentos claros, que provienen de suelos calizos del páramo y los colores rojizos procedentes de los yesos y arenas. Además, podemos encontrar alguna zona de aluviales con presencia de cantos rodados sueltos, procedentes del río Pisuerga.

- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: 0
- Condiciones climáticas y ambientales: En Torquemada (Palencia), los veranos son cortos, calurosos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío, ventosos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 0 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de -4 °C o sube a más de 34 °C.

La temporada templada dura 2,9 meses, del 16 de junio al 12 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 25 °C. El mes más cálido del año en Palencia es julio, con una temperatura máxima promedio de 28 °C y mínima de 13 °C.

La temporada fresca dura 3,6 meses, del 15 de noviembre al 2 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 12 °C. El mes más frío del año en Palencia es enero, con una temperatura mínima promedio de 0 °C y máxima de 8 °C.

La temporada más mojada dura 8,8 meses, de 26 de septiembre a 20 de junio, con una probabilidad de más del 15 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Palencia es mayo, con un promedio de 6,7 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 3,2 meses, del 20 de junio al 26 de septiembre. El mes con menos días mojados en Palencia es agosto, con un promedio de 2,5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas, que dependiendo si sustentan los pórticos hastiales o los pórticos tipo tendrán diferentes tamaños. Las zapatas que sustentan los pórticos hastiales tienen mayor tamaño que las que sustentan los pórticos tipo, ya que los pórticos inicial y final tienen los dos pilares y unos pilarcillos centrales y así las cargas se encuentran repartidas entre cuatro zapatas y en el pórtico tipo, al poseer únicamente dos pilares, son las dos zapatas, las que soportan el peso de los pilares.

Las zapatas se ejecutarán en hormigón armado, según el código estructural, HA-25/B/40/XC2.

1.2.4.2. Estructura de contención

La estructura empleada está compuesta por el pórtico tipo y el pórtico hastial.

La estructura está compuesta por 8 pórticos tipo de 4,75 metros de separación entre ellos y 2 pórticos hastiales.

Los pilares poseen una altura de 6 metros, con una pendiente del 20%. Los pilares y los dinteles del pórtico tipo y del pórtico hastial están formados por acero S-275-J0. Las correas serán también de acero tipo S-275-J0.

1.2.4.3. Estructura horizontal

Estructura de acero S-275. Correas de acero tipo S-275-J0

1.2.4.4. Fachadas

Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla.

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Hormigón HM-25/B/20/I, de 25 N/mm², consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras.

1.2.4.6. Cubierta

Cubierta de sandwich de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas

1.2.4.7. Instalaciones

Instalación eléctrica e iluminación:

Se compone de:

- Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de $D=14,3$ mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.
- Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.
- Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; par
- Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.
- Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.
- Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.
- Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.
- Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.
- Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.
- Derivación individual 3x6 mm². (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido $D=29/gp7$, conductores de cobre de 6 mm². y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.
- Derivación individual 3x16 mm². (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido $D=29/gp7$, conductores de cobre de 16 mm². y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente

instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado

- Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.
- Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.
- Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.
- Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.
- Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.
- Luminaria de superficie, de 1x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.
- Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Instalación de saneamiento:

Se compone de:

- Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo

de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

- Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.
- Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.
- Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.
- Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.
- Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.
- Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.
- Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.

Instalación de fontanería.

Se compone:

- Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento
- Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.
- Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- Tubería de PVC-C (clorado), de 32 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).
- Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifo de lavadora de 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm., funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).

- Termo eléctrico con capacidad para 100 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.
- Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.
- Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

Instalación de aire comprimido.

Se compone de:

- Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elástico de tubería y elementos de sujeción

Instalación de caldera.

- Caldera de pie de chapa de acero para calefacción de 21.500 kcal/h. con quemador de gasóleo, caudal de A.C.S. 18 l/min., acumulador 45 l. con purgador, bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático i/ conexión a chimenea de evacuación de humos.

Instalación de refrigeración de frío.

Se compone de:

- Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m³/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.

Instalación contra incendios.

Se compone de:

- Luminaria de emergencia autónoma de 60 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.

- Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.
- Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.

1.2.4.8. Partición interior

Partición interior para tabiquería, realizada mediante paneles sándwich, con un espesor de 10cm y altura de 5 metros, con anchura por panel de 2 metros .

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital rio carrion Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia 112	19,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Hospital rio carrion Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia 112	19,00 km
	Centro de Salud La Puebla Av. Modesto Lafuente, 2, 34002 Palencia 112	17,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia se estima en 57 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.

- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos

- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.5. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

1.5.3.6. Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.3.7. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

1.5.4.6. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.7. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la

plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

1.5.4.8. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.9. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.10. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.

- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.11. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.12. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.13. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.

- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.14. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.15. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.

- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.16. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.

- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.

- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales 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.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:
 - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
 - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
 - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente.

Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.

d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.

e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.

- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.
- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. Normativa y legislación aplicables.

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.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización

por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

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

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

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

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras**2.1.5.1. YSB. Balizamiento****Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

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

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. Pliego

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto industria producción de bombones", situada en Avenida castilla, Torquemada (Palencia), 34230, Torquemada (Palencia), según el proyecto redactado por Alejandro Villán Abad. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la

persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos,

todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Proyecto de Industria para la producción de bombones
de chocolate en Torquemada (Palencia).**

DOCUMENTO 2: PLANOS

Alumno: Alejandro Villán Abad
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-cortes

DOCUMENTO 2: PLANOS

PLANO 1: Localización y emplazamiento.

PLANO 2: Emplazamiento y accesos.

PLANO 3: Urbanización de la parcela.

PLANO 4: Diseño en planta.

PLANO 5: Dimensionado, tabiquería

PLANO 6: Alzados generales.

PLANO 7: Detalles cubierta.

PLANO 8: Pórtico hastial.

PLANO 9: Pórtico tipo.

PLANO 10: Cimentación.

PLANO 11: Detalles zapatas.

PLANO 12: Protección contra incendios y salidas.

PLANO 13: Fontanería

PLANO 14: Luminarias e instalación eléctrica.

PLANO 15: Red de saneamiento.

PLANO 16: Plano de flujo.

PLANO 17: Esquema unifilar.

Localización de España en Europa



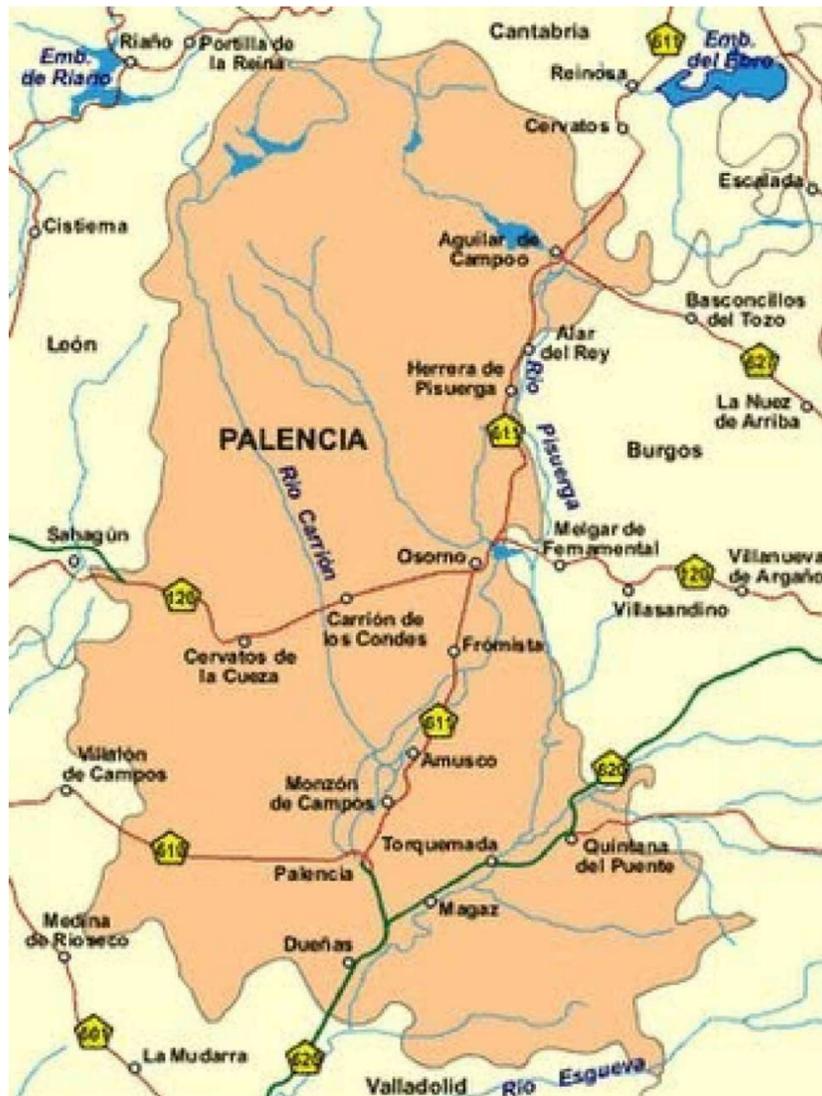
Localización de Palencia en España



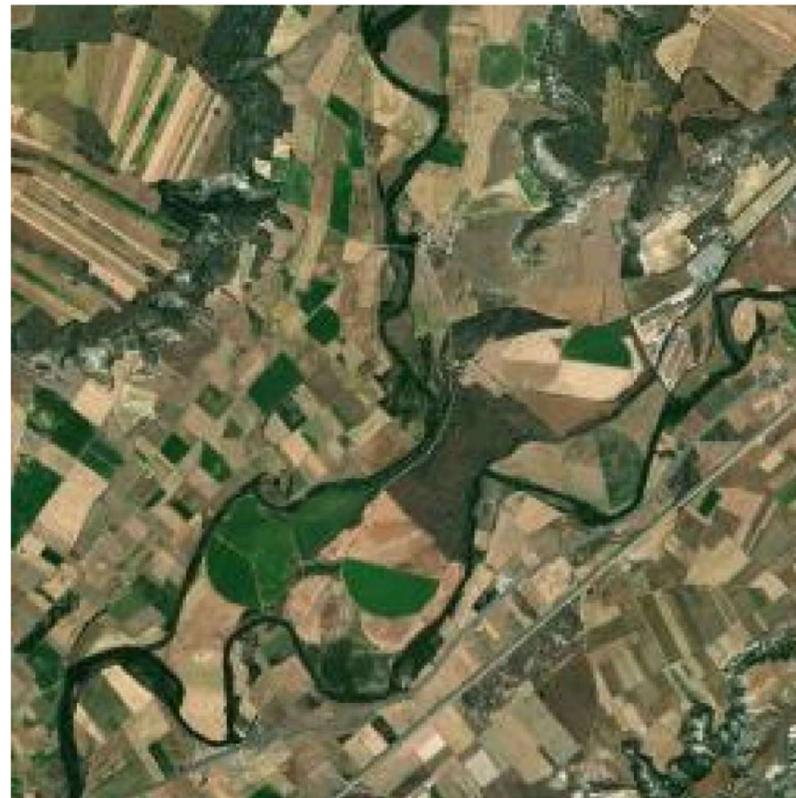
Localización de Palencia en España

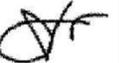


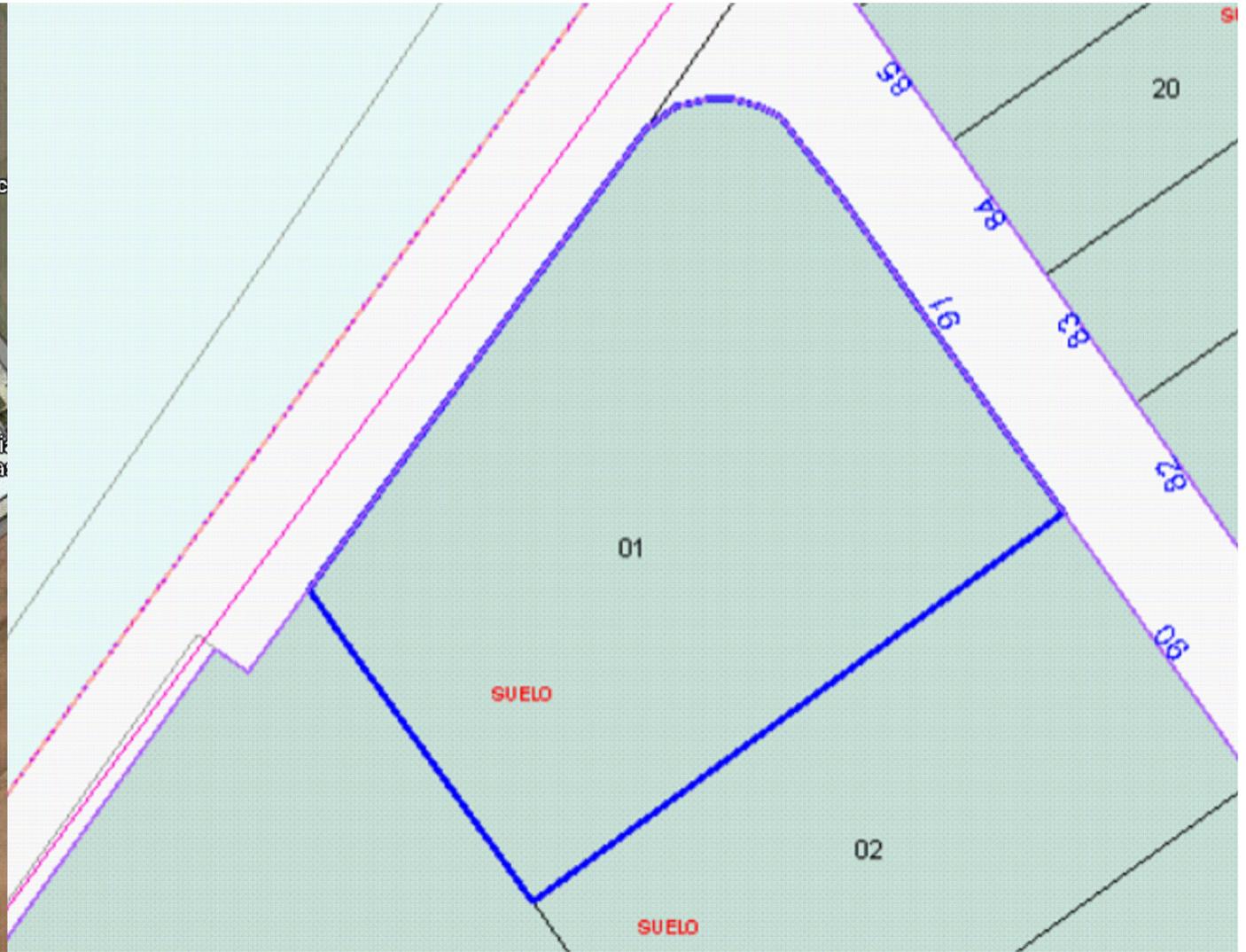
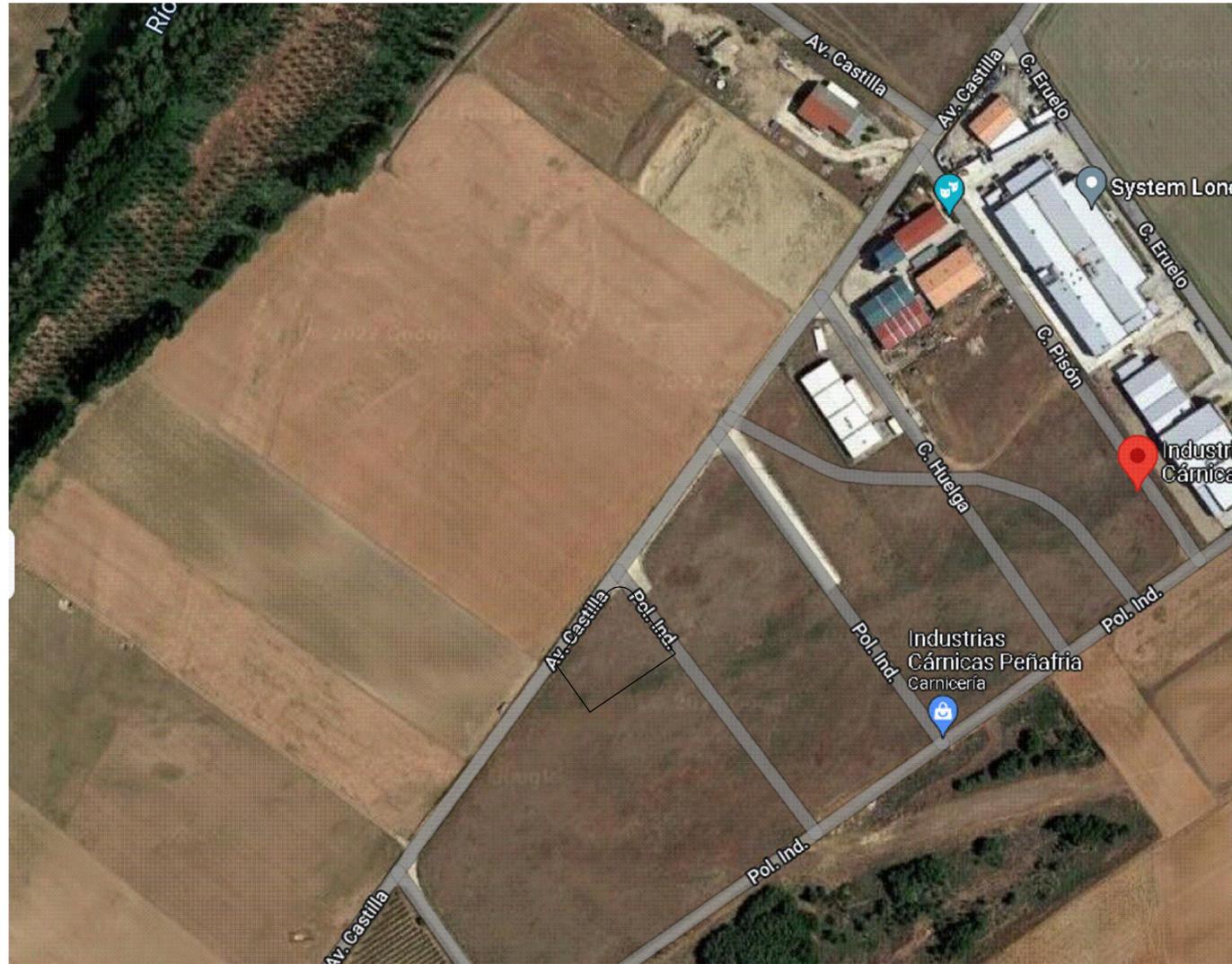
Localización de Torquemada en Palencia



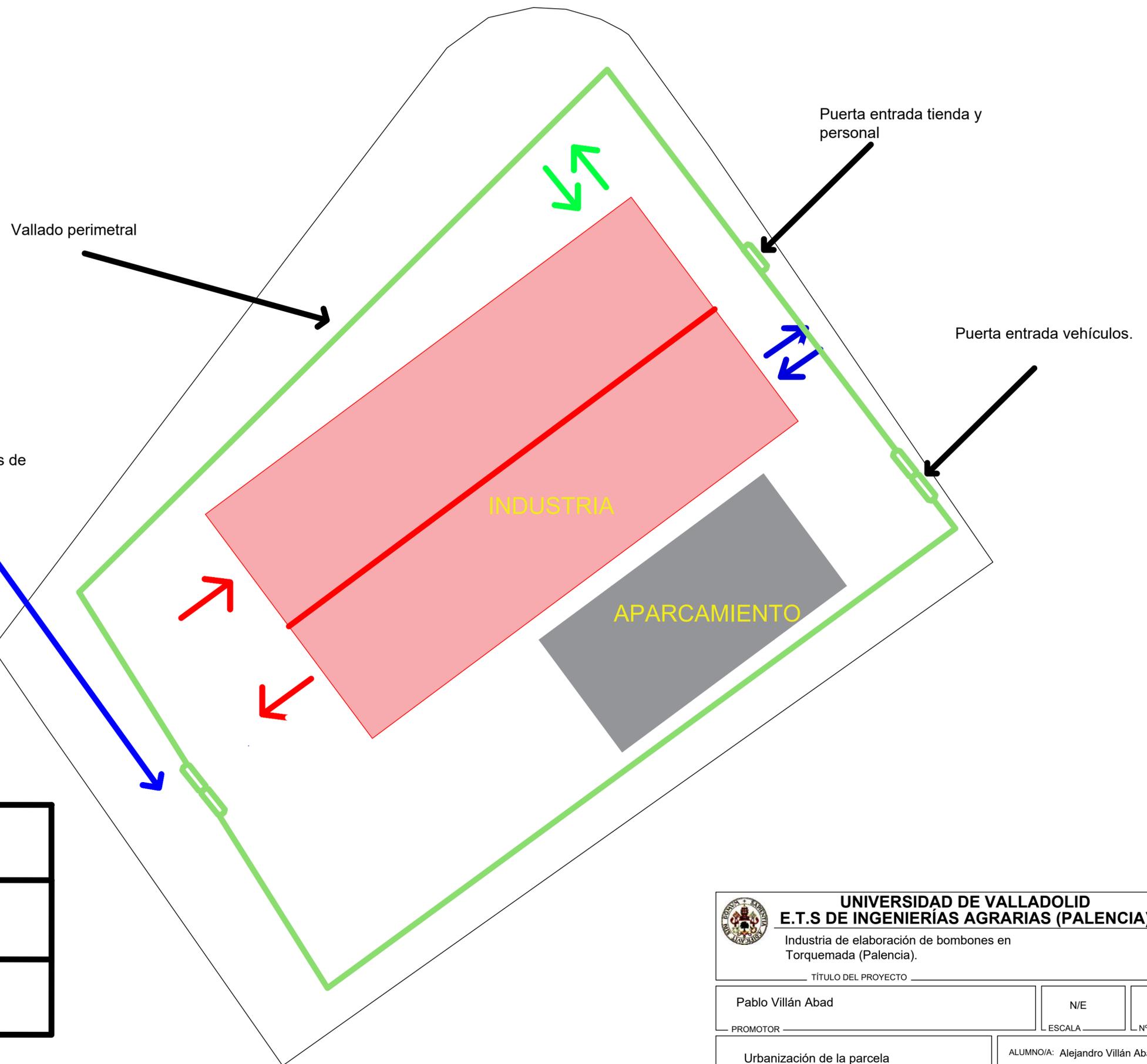
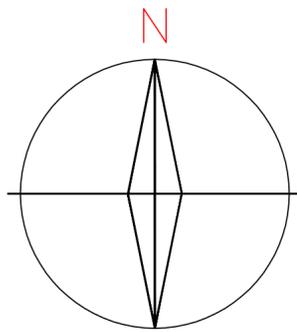
Mapa Aéreo de Torquemada.



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR Pablo Villán Abad	ESCALA N/E	N° PLANO 01
TÍTULO DEL PLANO Localización y situación	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias	FECHA: 06/07/2022	FIRMA 



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO		
Pablo Villán Abad PROMOTOR	N/E ESCALA	02 N° PLANO
Emplazamiento y accesos TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad 	
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias TITULACIÓN	FECHA: 06/07/2022 FIRMA	



Entrada de vehículos de materias primas

Vallado perimetral

Puerta entrada tienda y personal

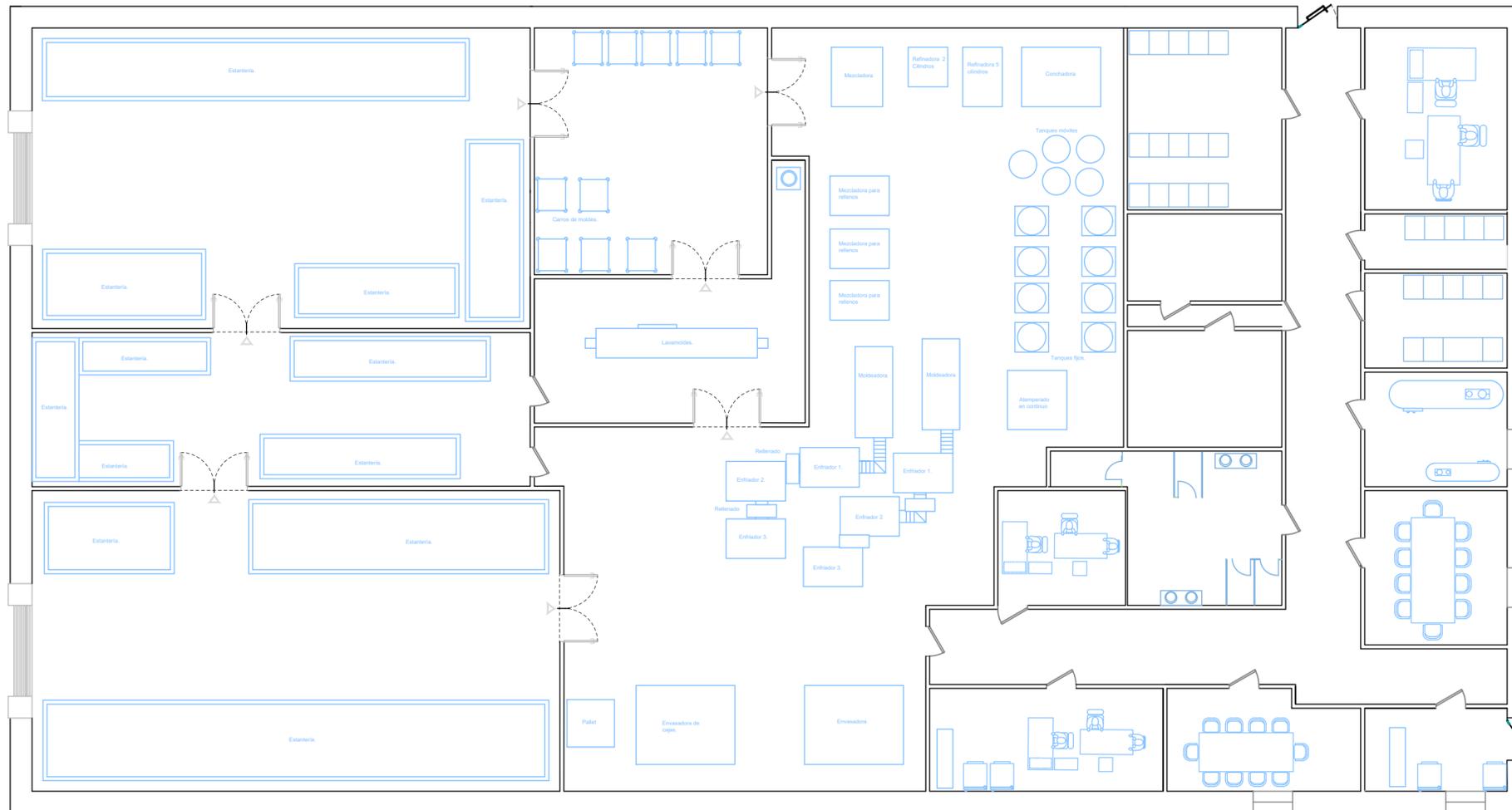
Puerta entrada vehículos.

INDUSTRIA

APARCAMIENTO

	Entrada y salida de materias primas
	Entrada y salida de personal
	Entrada y salida a tienda

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)				
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia).				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
Pablo Villán Abad		N/E	03	
PROMOTOR _____		ESCALA _____	N° PLANO _____	
Urbanización de la parcela			ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad	
TÍTULO DEL PLANO _____			FECHA: 06/07/2022	
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias			FIRMA	
TITULACIÓN _____				




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

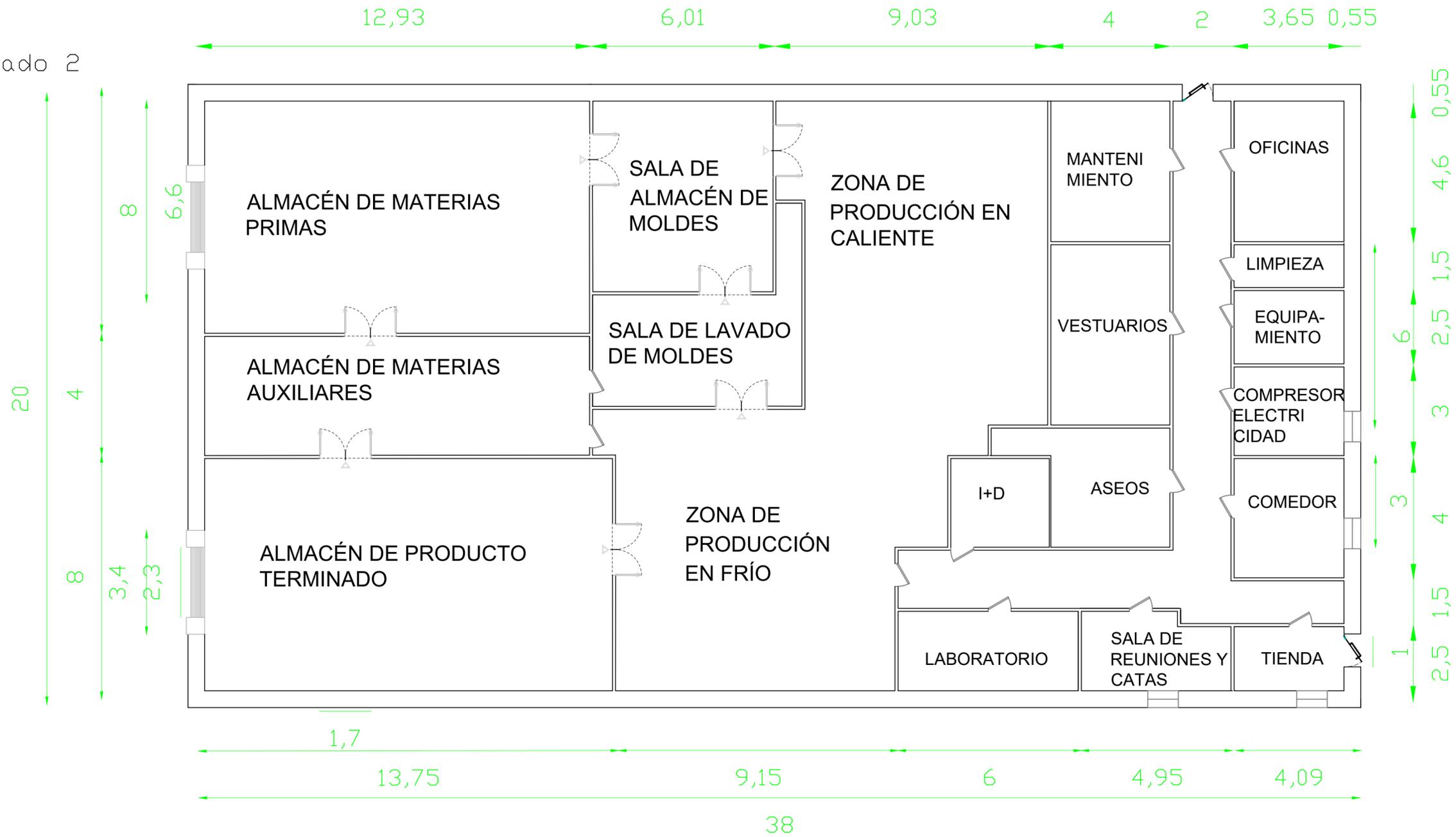

Industria de elaboración de bombones en
 Torquemada (Palencia).
 TÍTULO DEL PROYECTO

Pablo Villán Abad PROMOTOR	1:100 ESCALA	04 Nº PLANO
-------------------------------	-----------------	----------------

Diseño en planta TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias TITULACIÓN	FECHA: 06/07/2022 FIRMA 

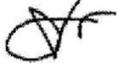
Perfil 1

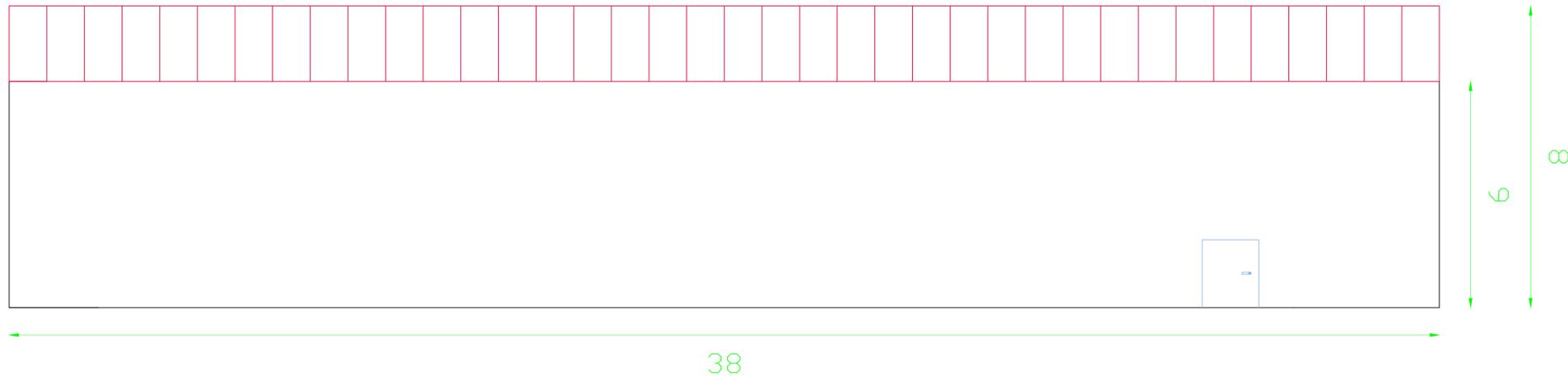
Alzado 2



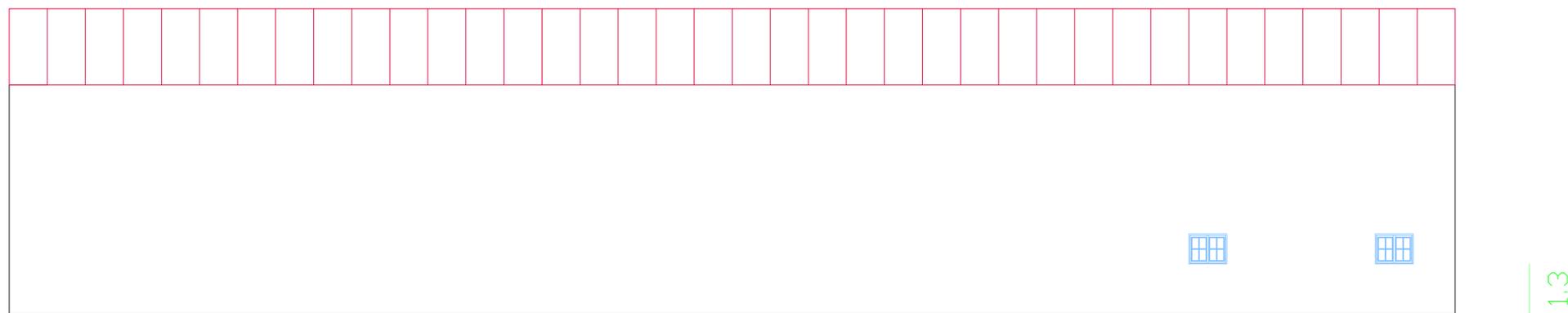
Alzado 1

Perfil 2

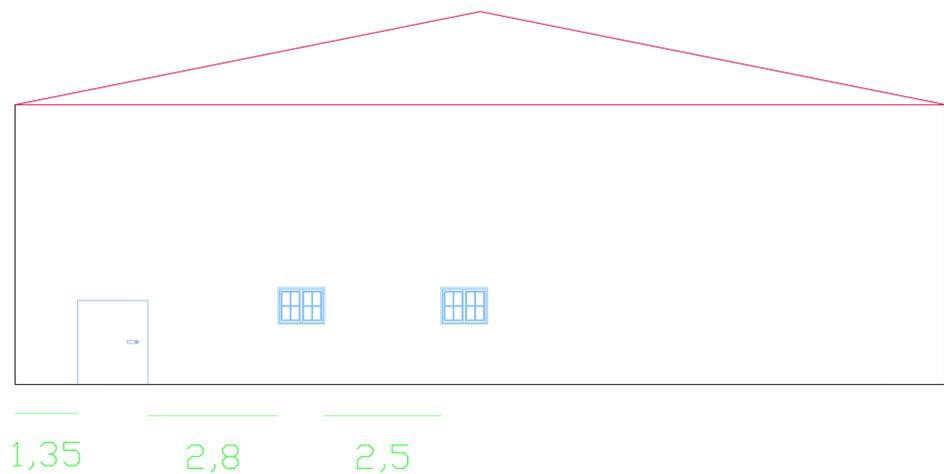
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia).		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Pablo Villán Abad	1:100	05
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Dimensionado de salas.		ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 06/07/2022  FIRMA
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias		
TITULACIÓN		



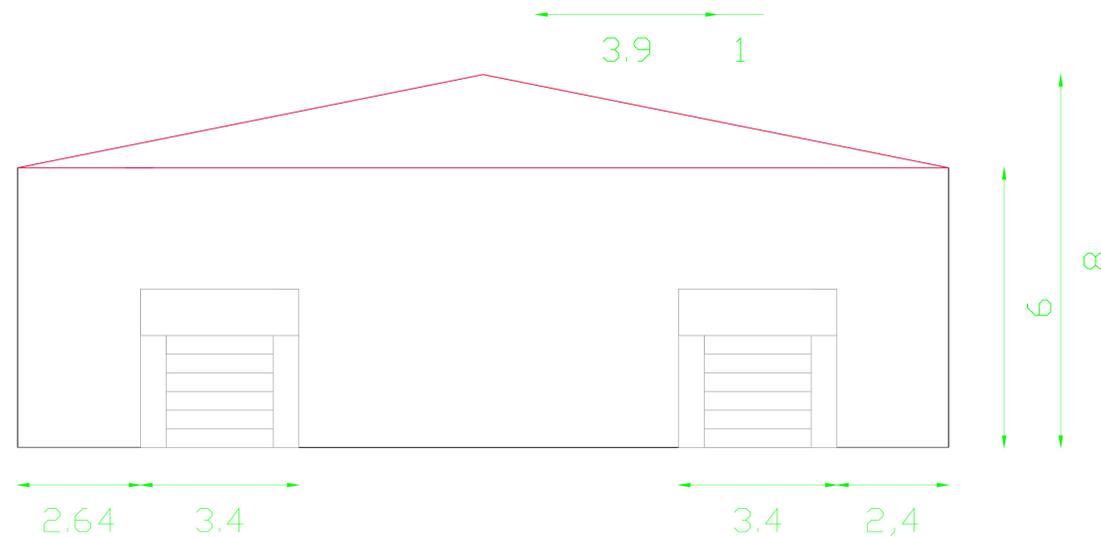
P.1



P.2

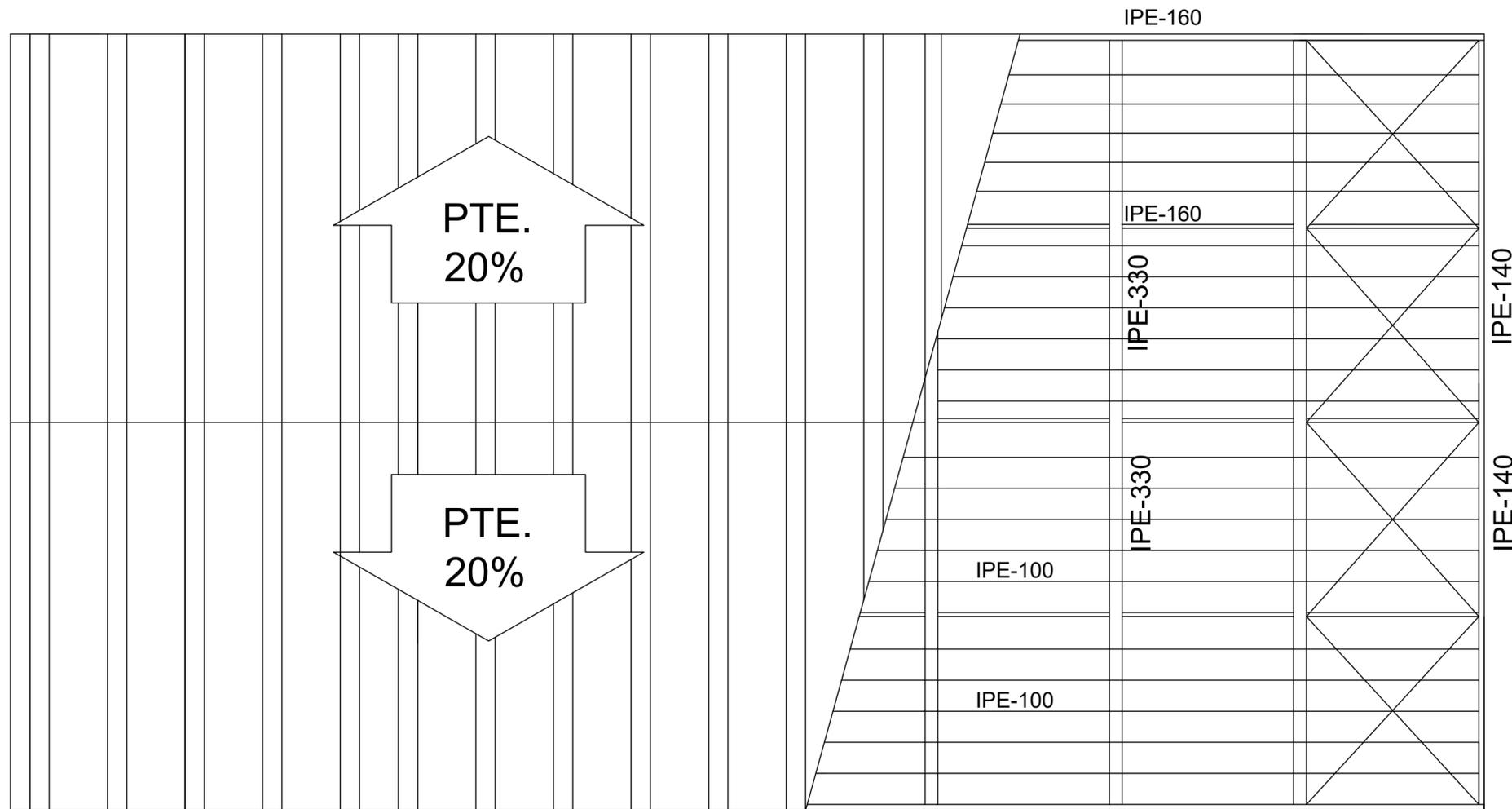


A.1



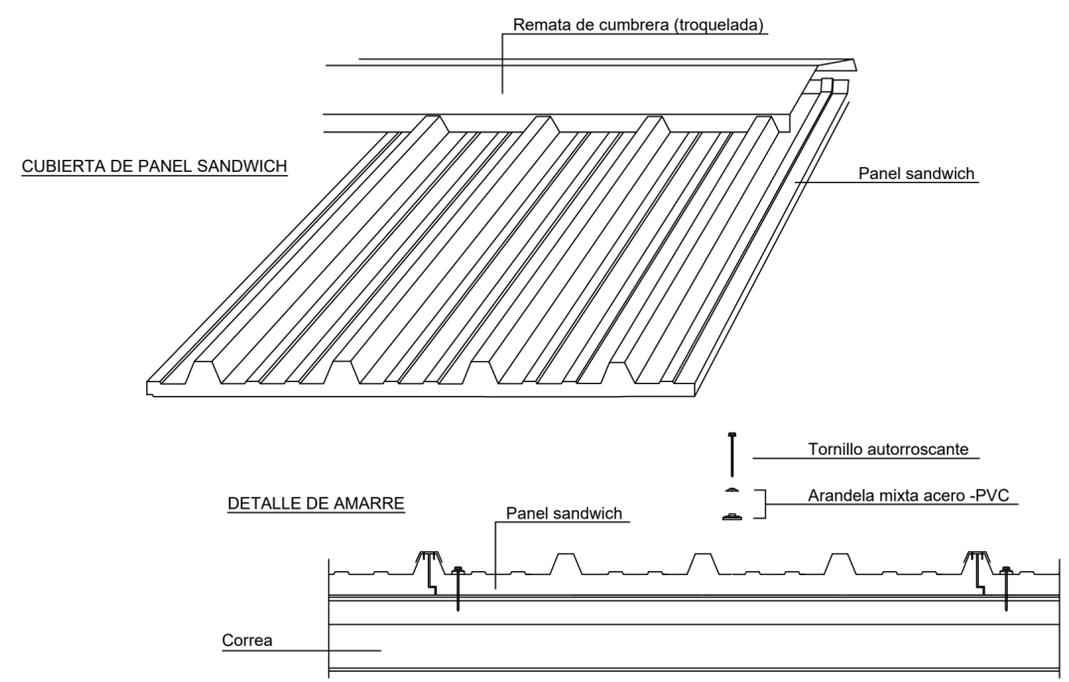
A.2

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)				
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia).				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
Pablo Villán Abad <small>PROMOTOR</small>		1:50 <small>ESCALA</small>	06 <small>Nº PLANO</small>	
Alzado y perfil generales <small>TÍTULO DEL PLANO</small>			ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias <small>TITULACIÓN</small>			FECHA: 06/07/2022 <small>FIRMA</small>	



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

HORMIGON						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo	
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	50 mm	
	HL-15/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	10,00 N/mm ²	30 mm	
Solera	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm	
ACERO ARMADURAS Y PERNOS						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR	
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm ²	434,78 N/mm ²		
EJECUCION						
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estados Limite Ultimos				
		Efecto favorable		Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$			
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.60$			
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$			
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA ESPECIFICADA f_{ck} N/mm ²	
HORMIGÓN	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I /32.5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO	20	CEM I /32.5 N	6-9 BLANDA	14	25
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: $T = 0,30$ N/mm ²						





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

Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO



Pablo Villán Abad

PROMOTOR

100

ESCALA

07

Nº PLANO

Detalles cubiertas.

TÍTULO DEL PLANO

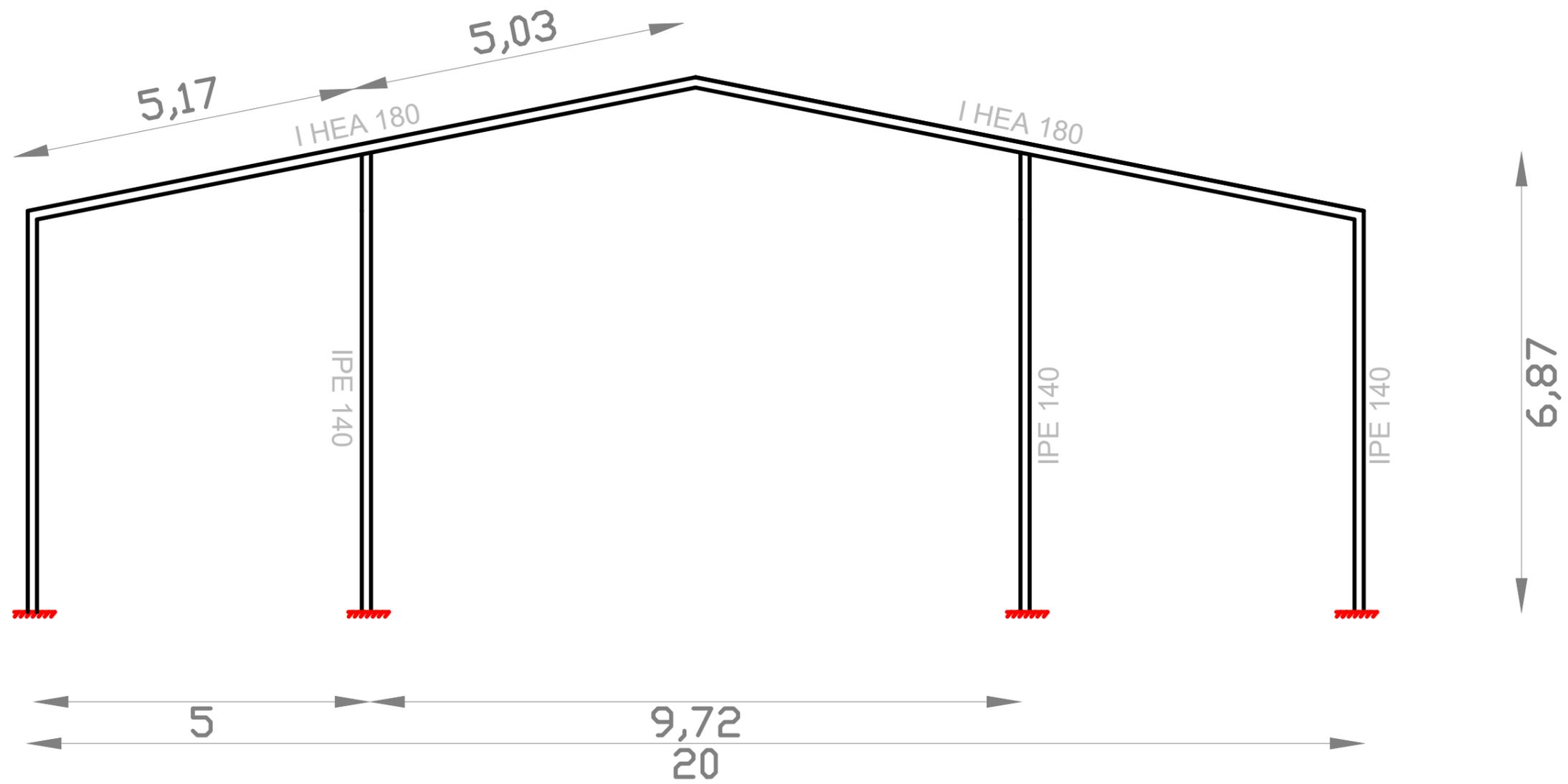
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad

FECHA: 06/07/2022

FIRMA



Elementos metálicos según la norma CTE-SE-A
Acero laminado: S275



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



Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

Pablo Villán Abad

PROMOTOR

1:100

ESCALA

08

Nº PLANO

Pórtico hastial

TÍTULO DEL PLANO

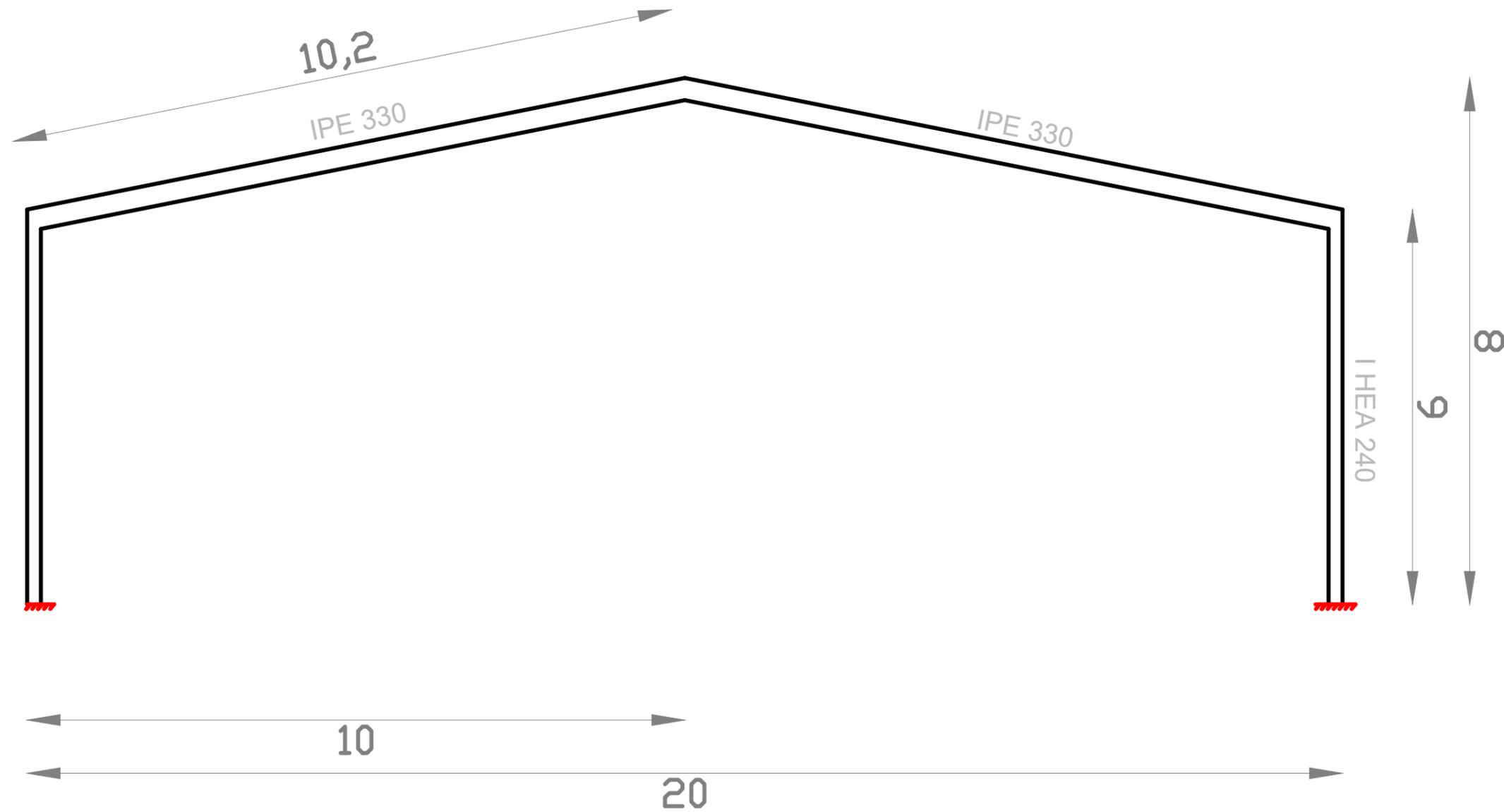
ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad

Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias

TITULACIÓN

FECHA: 06/07/2022

FIRMA



Elementos metálicos según la norma CTE-SE-A
 Acero laminado: S275



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



Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

Pablo Villán Abad
 PROMOTOR

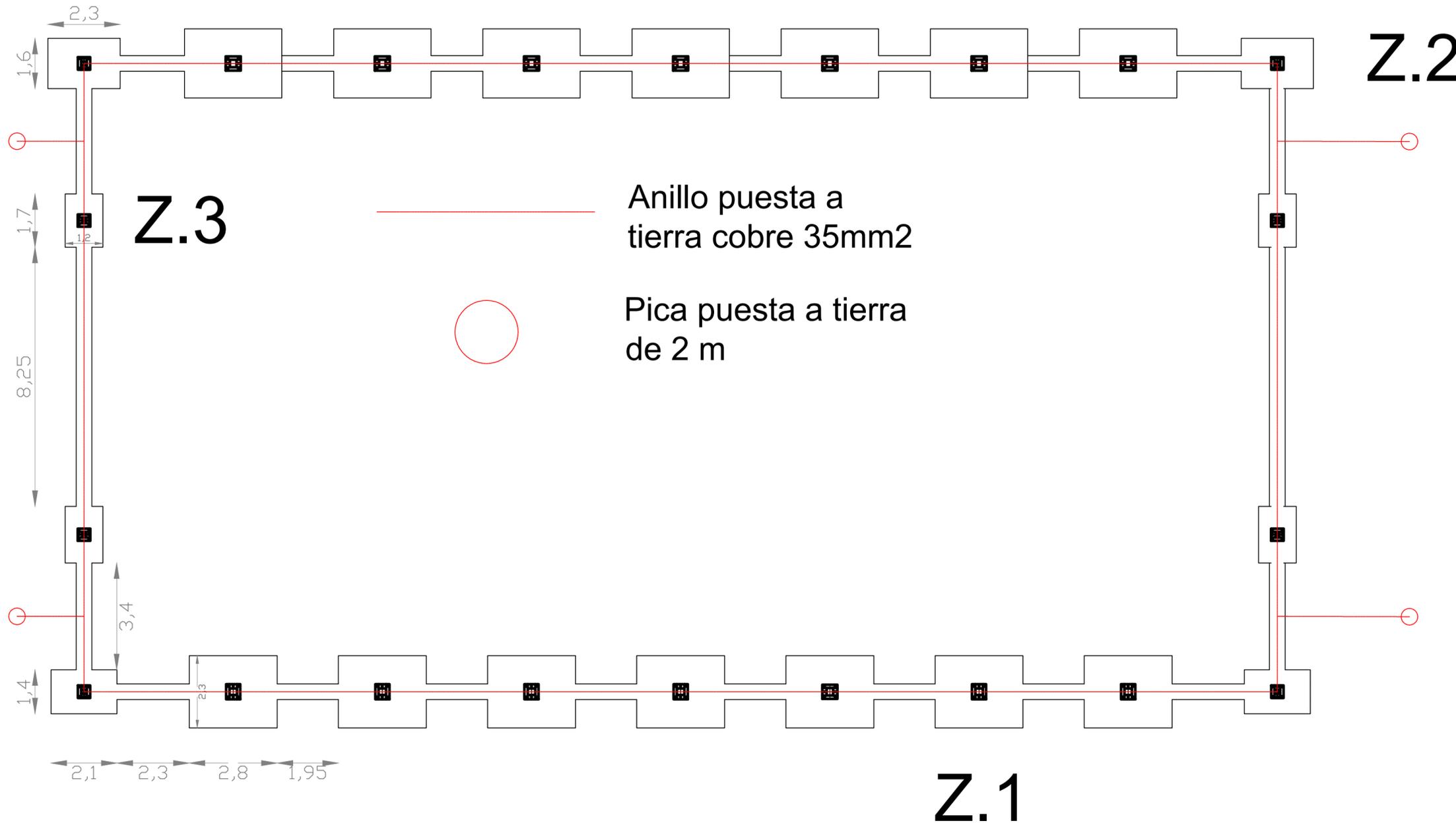
1:100
 ESCALA

09
 N° PLANO

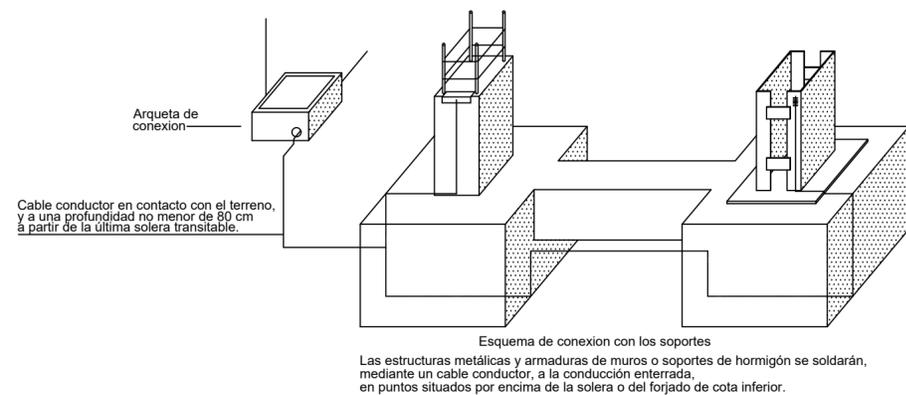
Pórtico tipo
 TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad
 FECHA: 06/07/2022
 FIRMA

Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias
 TITULACIÓN



CONDUCCIÓN ENTERRADA



Cuadro de vigas de atado	
C,1	
Arm. Sup:	2x12
Arm, inf:	2x12
Estribos:	1x8c/30


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


Industria de elaboración de bombones en
 Torquemada (Palencia).
 TÍTULO DEL PROYECTO

Pablo Villán Abad
 PROMOTOR

1:100
 ESCALA

10
 N° PLANO

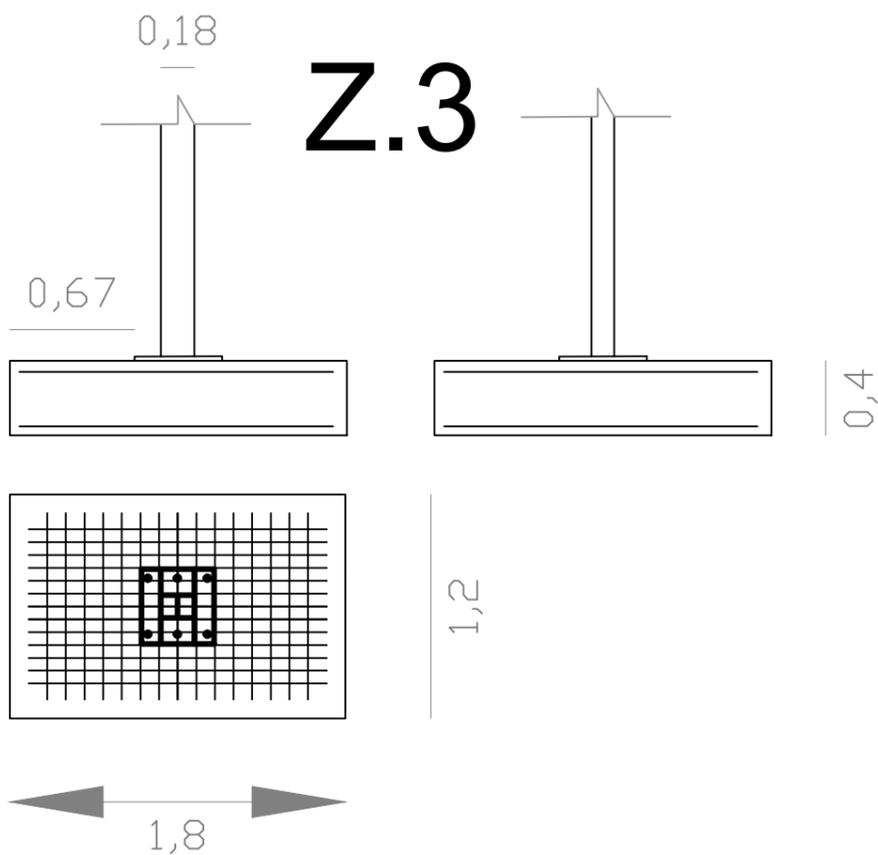
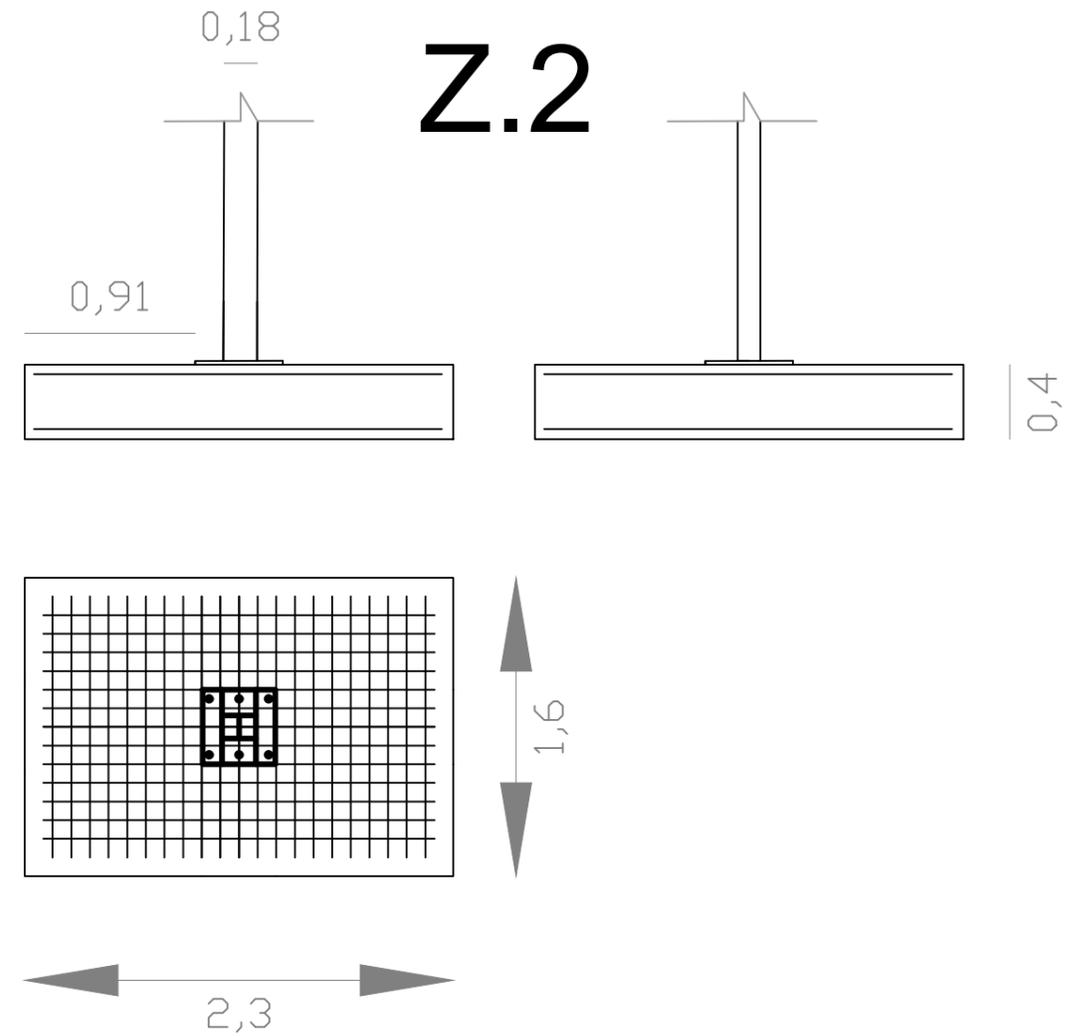
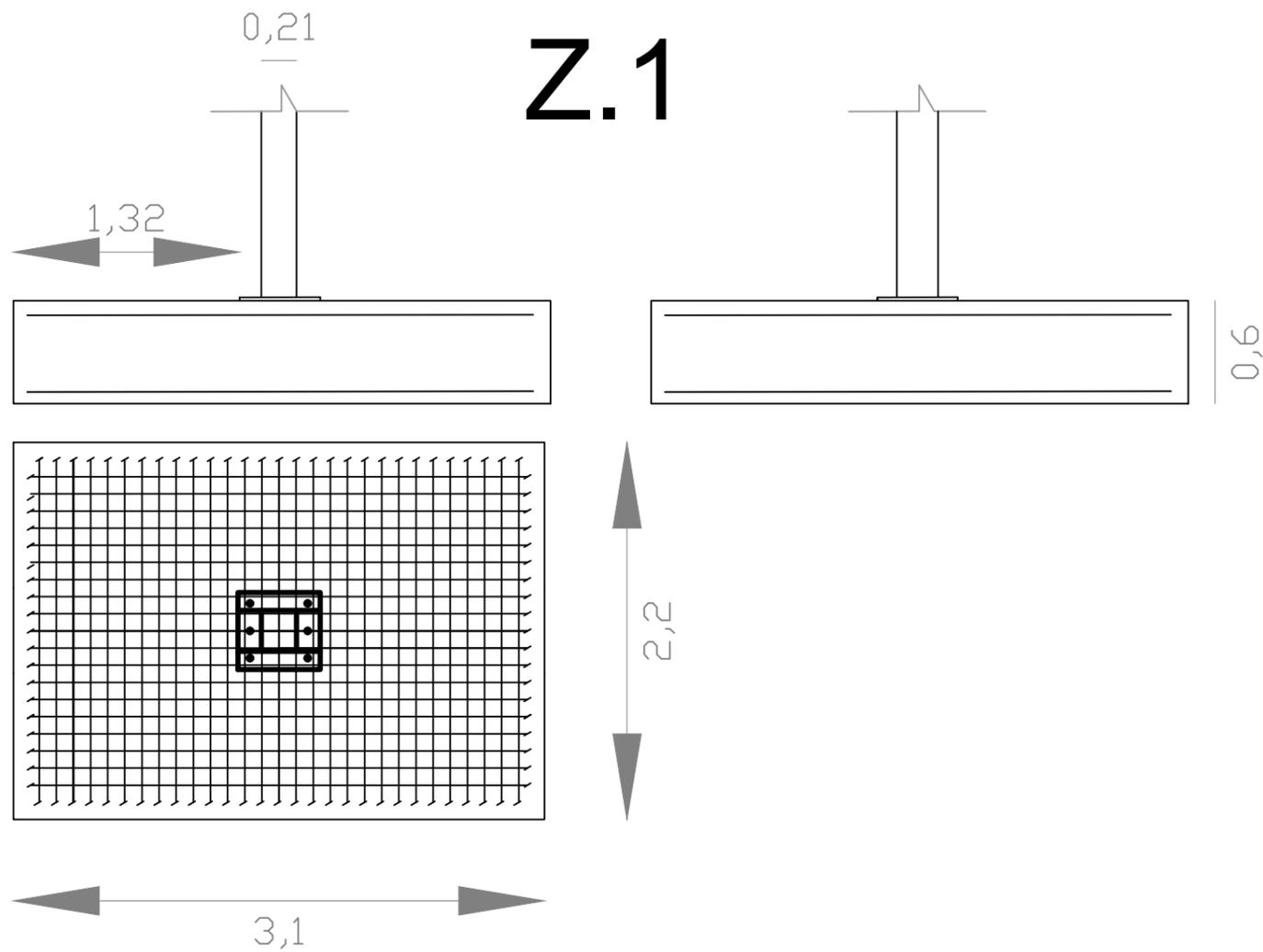
Cimentación
 TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y
 alimentarias
 TITULACIÓN

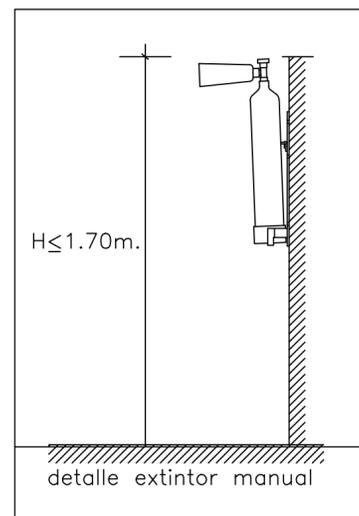
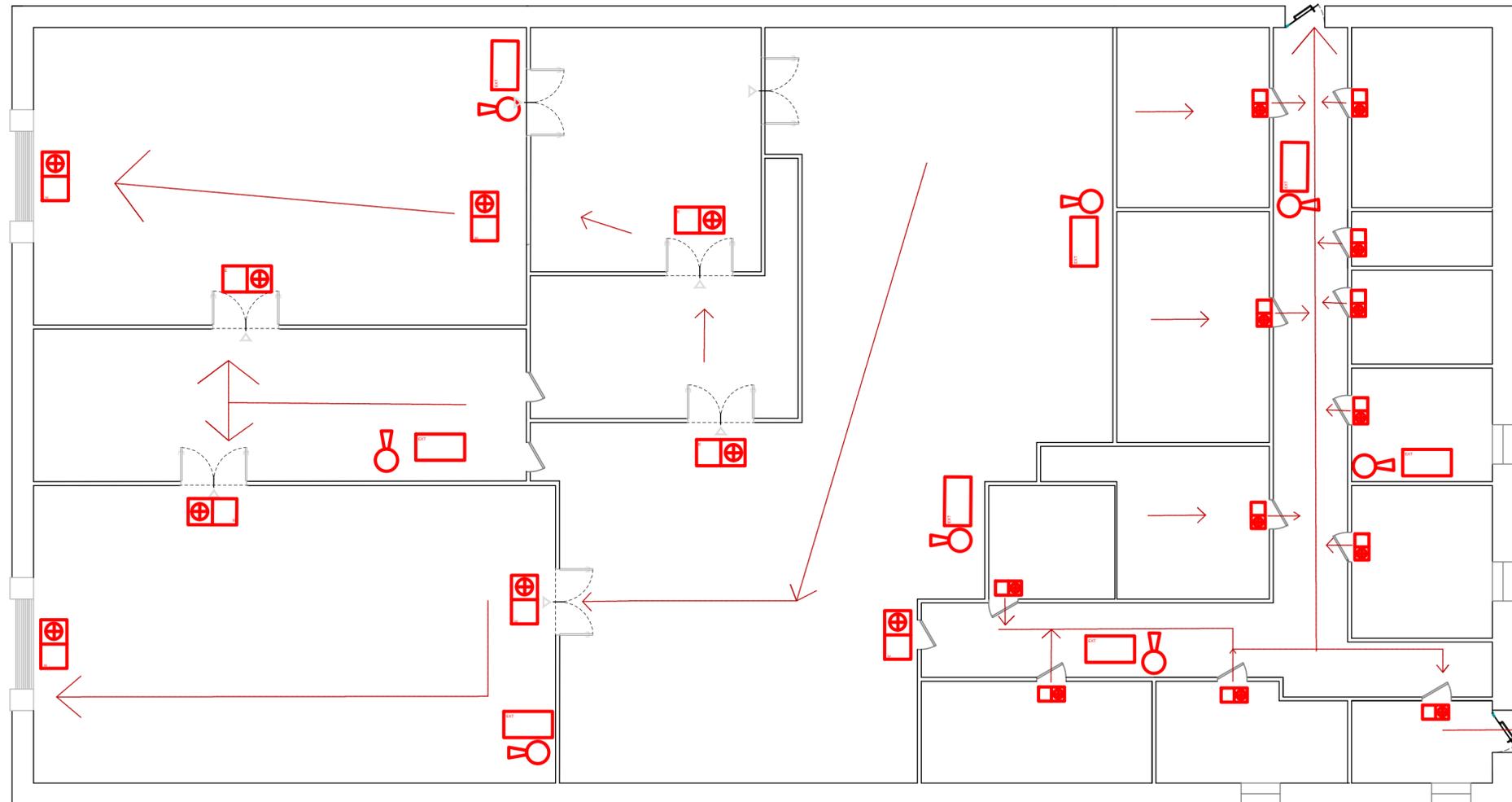
ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad

FECHA: 06/07/2022


 FIRMA

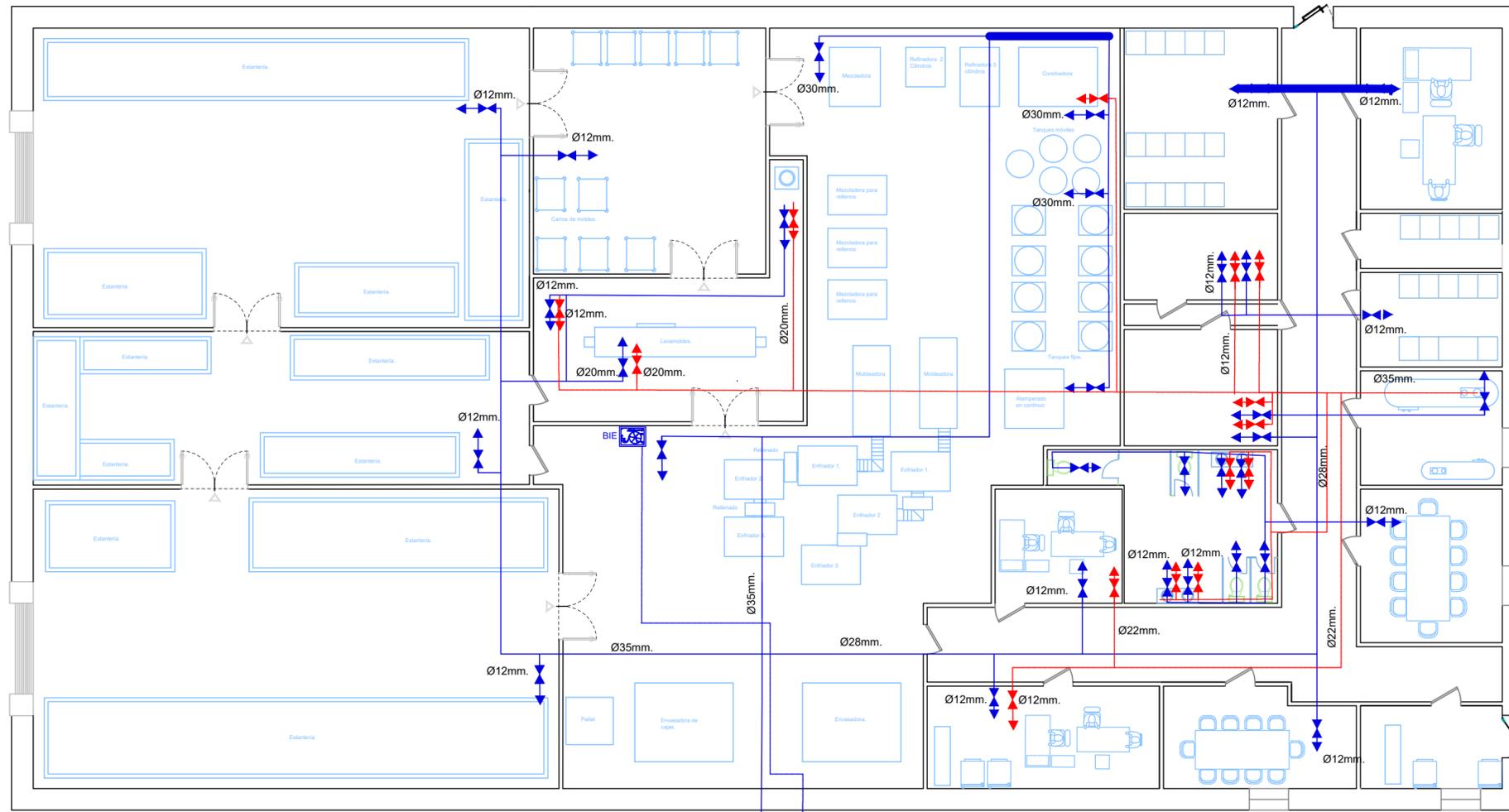


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Pablo Villán Abad PROMOTOR _____	1:50 ESCALA _____	11 N° PLANO _____	
Detalles zapatas TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad 	
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: 06/07/2022	FIRMA _____



LEYENDA PROTECCIÓN ANTE INCENDIOS	
	Extintor manual
	Alumbrado de emergencia
	Dirección salida
	Dirección salida

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Pablo Villán Abad PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____	12 N° PLANO _____
Protección contra incendios TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad	
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: 06/07/2022	 FIRMA _____



LEYENDA FONTANERÍA

- RED DE AGUA FRÍA
- RED DE AGUA CALIENTE
- ▶ TOMA DE AGUA
- ▶ TOMA DE AGUA
- ⏏ LLAVE DE CORTE
- ⏏ LLAVE DE CORTE
- ⏏ ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
- ⏏ CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA
- LLAVE ANTIRRETORNO

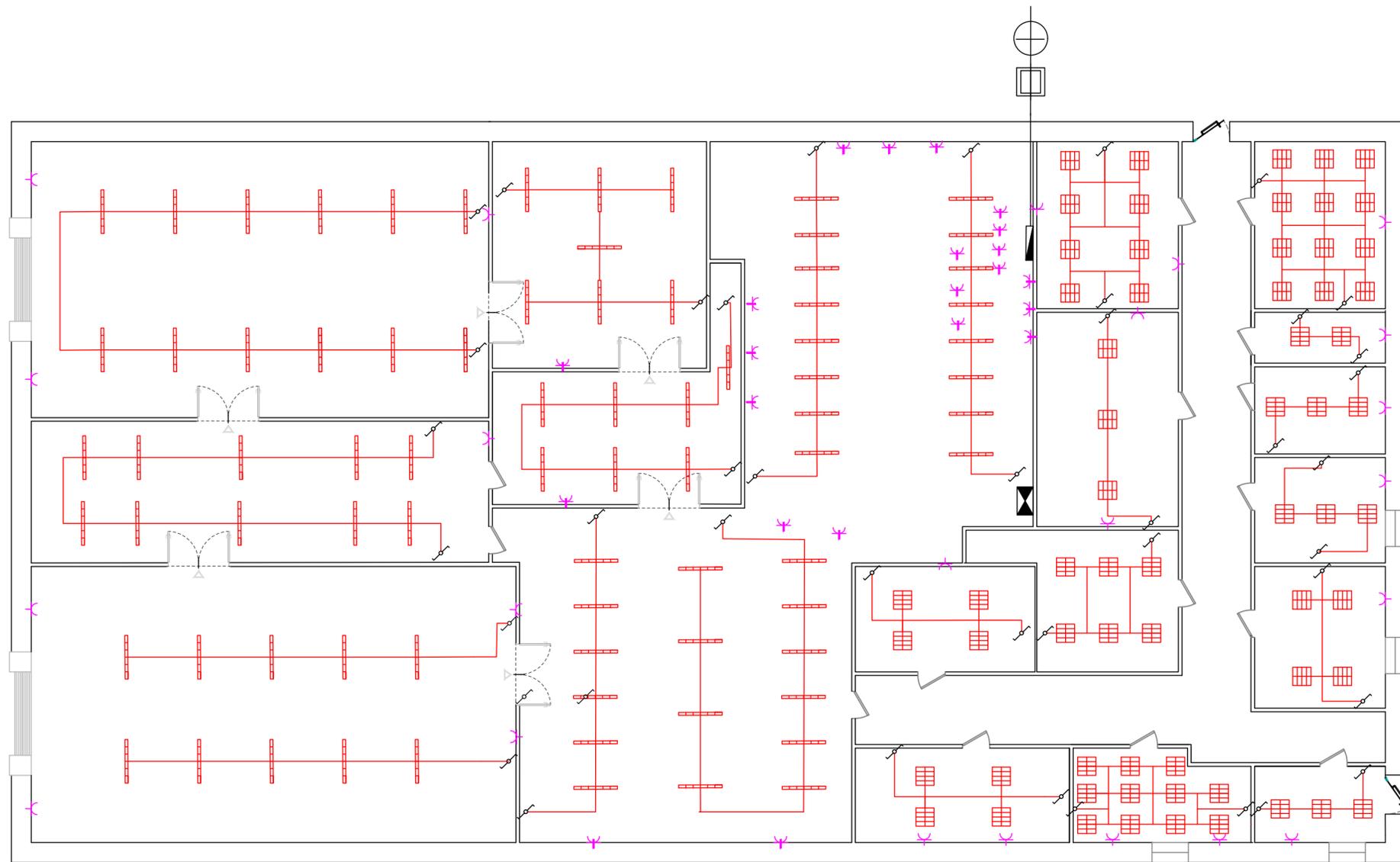
Contador y llave antirretorno de contador en cerramiento de parcela

Acometida de red general

Arqueta registro

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO	

PROMOTOR: Pablo Villán Abad	ESCALA: 1:100	N° PLANO: 13
TÍTULO DEL PLANO: Fontanería	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad	
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias	FECHA: 06/07/2022	
	 FIRMA	



⏏ Interruptor

⏏ Conmutador

⏏ Enchufe monofásico

Enchufe trifásico

⊕ Acometida

▬ Cuadro principal

▬ Cuadro Secundario de Fuerza

▬ Caja General de Protección y Medida

▬ Panel led



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



Industria de elaboración de bombones en
Torquemada (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

Pablo Villán Abad

PROMOTOR

1:100

ESCALA

14

Nº PLANO

Instalaciones eléctricas

TÍTULO DEL PLANO

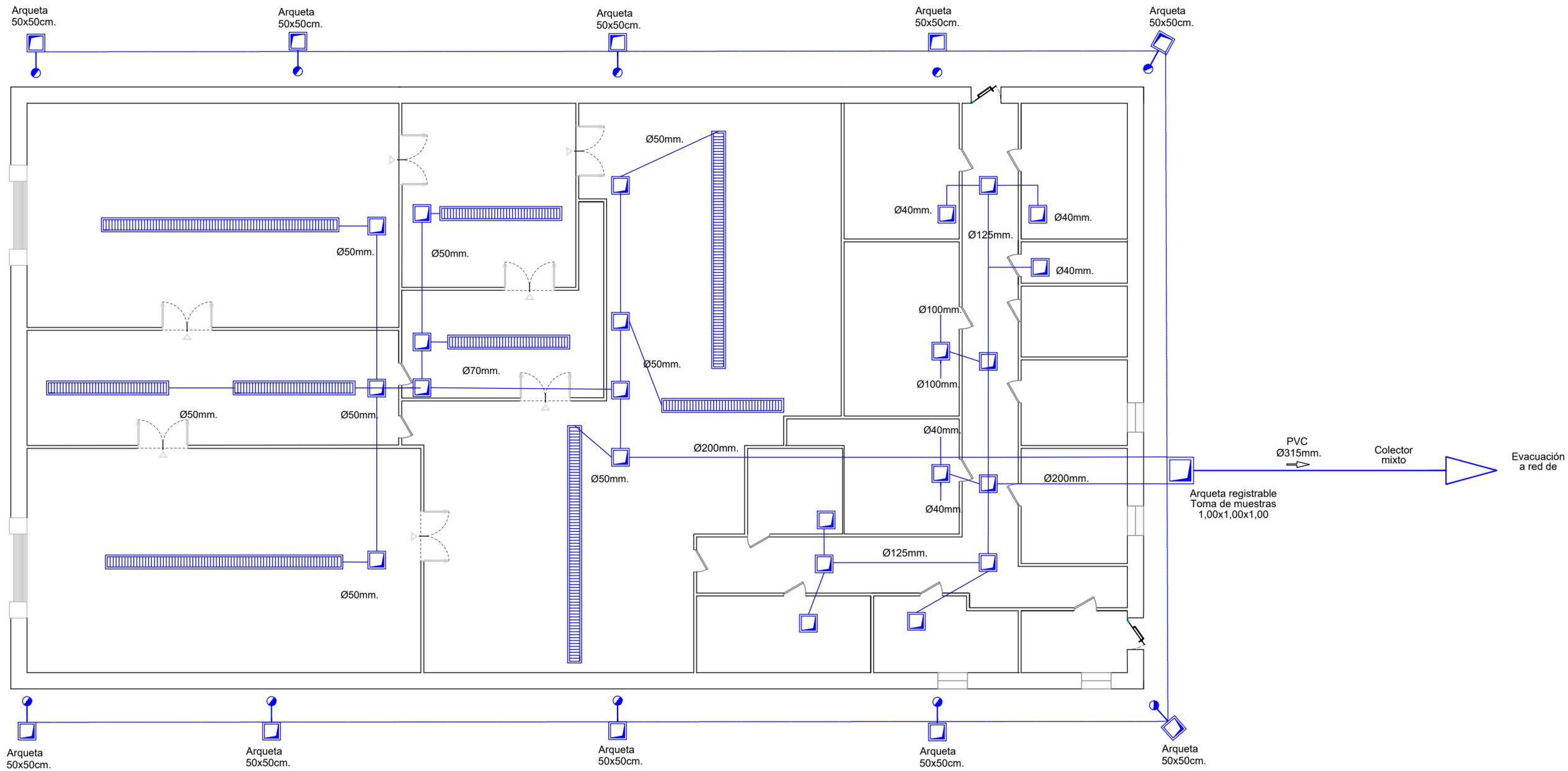
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad

FECHA: 06/07/2022

FIRMA



LEYENDA DE SANEAMIENTO

-  CANALIZACIÓN AGUA RESIDUALES
-  CANALIZACIÓN AGUA PLUVIALES
-  REJILLA SUMIDERO
-  ARQUETA SANEAMIENTO
-  BAJANTE PLUVIAL

APARATOS	DIAM. Ø DESAGÜE
LAVABO _____	40 mm
DUCHA _____	50 mm
INODORO _____	100 mm
BOTE SIFÓNICO _____	125 mm

SANEAMIENTO REALIZADAS EN PVC TIPO C



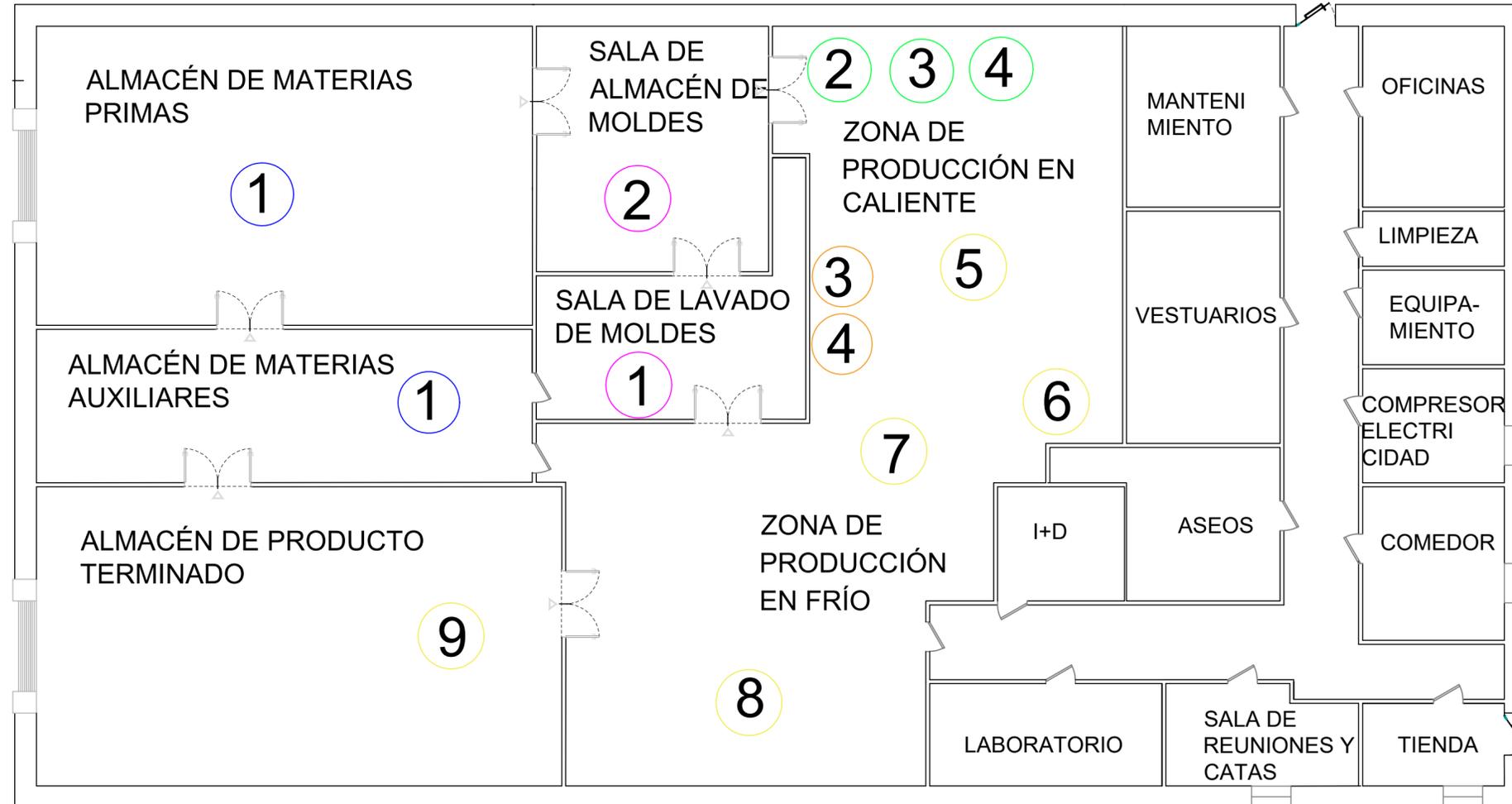
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia).
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

Pablo Villán Abad PROMOTOR	1:100 ESCALA	15 Nº PLANO
-------------------------------	-----------------	----------------

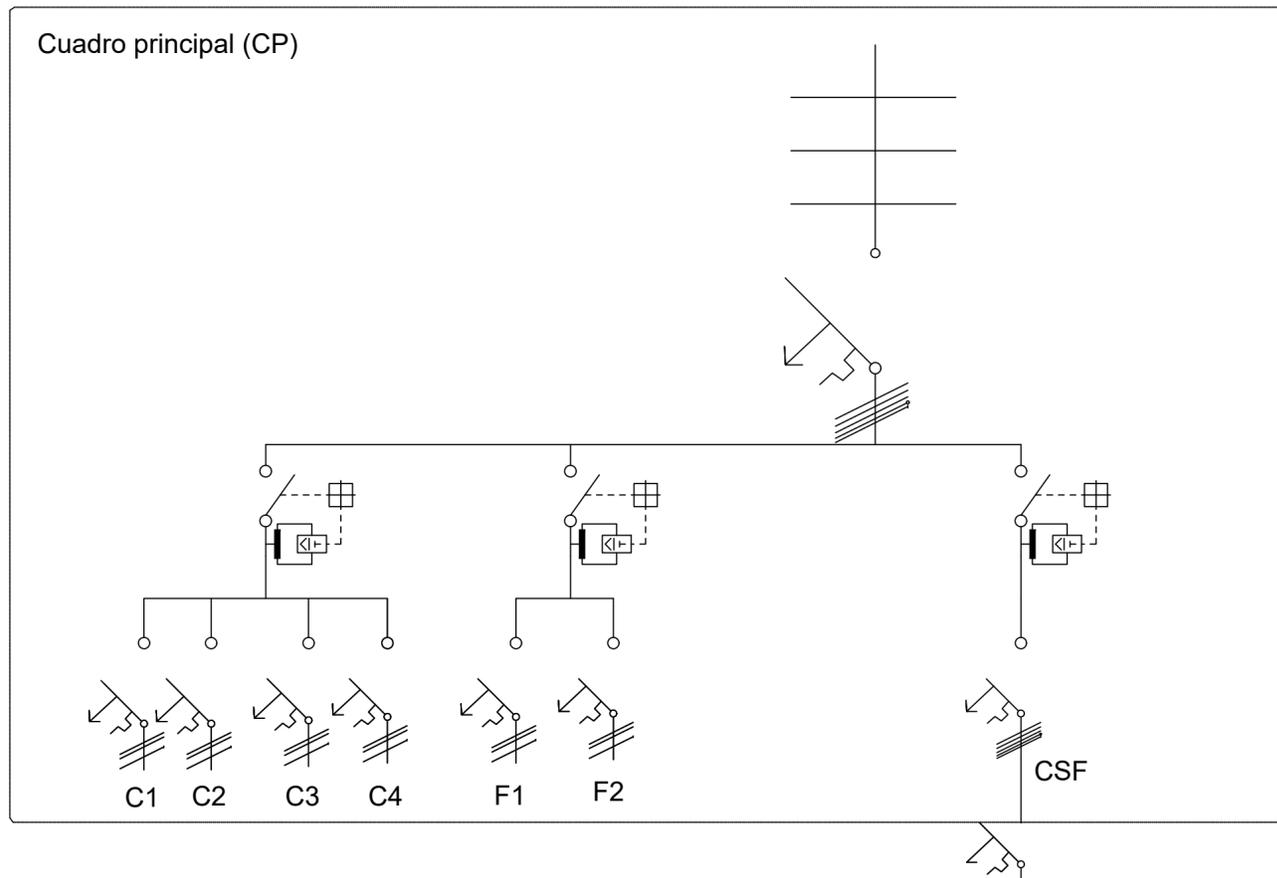
Red de saneamiento TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias TITULACIÓN	FECHA: 06/07/2022 FIRMA 



- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ① Entrada de materias primas. | ⑥ Pesado y moldeado. |
| ② Mezclado chocolate. | ⑦ Desmoldado, tres fases. |
| ③ Refinado y conchado. | ⑧ Envasado. |
| ④ Almacenado en tanques. | ⑨ Almacenado de producto. |
| ③ Mezclado de relleno. | ① Entrada de moldes sucios. |
| ④ Almacenado en tanques. | ② Almacenado de moldes limpios. |
| ⑤ Atemperado. | |

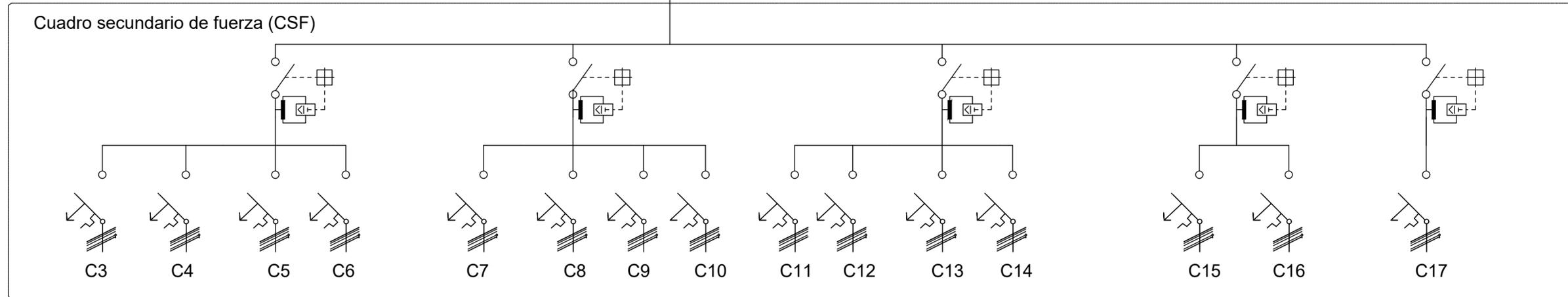
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 	
Industria de elaboración de bombones en Torquemada (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO _____	
Pablo Villán Abad PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____
Plano de flujo TÍTULO DEL PLANO _____	16 N° PLANO _____
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad FECHA: 06/07/2022  FIRMA _____

Cuadro principal (CP)



Protecciones/circuito		C1 y C2	C3 y C4	F1 y F2	CSF	F3-F6	F7-F10	F11-F14	F15-F16	F17
Interruptor magnetotérmico	Intensidad nominal (A)	16.00 00	10.0000	16.0000	100.00 00	16.0000	16.00 00	16.0 000	16.0 000	16. 00
	Poder de corte (kA)	6.000 0	6.0000	6.0000	10.000 0	10.0000	10.00 00	10.0 000	10.0 000	10. 00
Interruptor diferencial	Intensidad (A)	25.00 00	25.0000	25.0000	100.00 00	25.0000	25.00 00	25.0 000	25.0 000	25. 00
	Sensibilidad (mA)	30.00 00	30.0000	30.0000	30.000 0	30.0000	30.00 00	30.0 000	30.0 000	30. 00

Cuadro secundario de fuerza (CSF)



Circuito	C1	C2	C3	C4	F1	F2	CSF	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17
Potencia (kW)	2.73 60	3.46 20	1.7 000	0.1 50 0	3.45 00	3450. 0000	51.8 500	0.85 00	1.00 00	2.0 00	6.10 00	4.2 50 0	4.0 00	2.250 0	4.8000	5.1000	4.500 0	2.0000	2.250 0	4.000 0	0.750 0	8.000 0
Intensidad (A)	11.8 900	15.0 500	7.3 900	0.3 90 0	15.0 020	15.00 20	74.7 700	1.22 70	1.44 00	2.8 87 0	8.80 50	6.1 35 0	5.7 70 0	3.248 0	6.9200	7.3623	6.490 0	2.8870	3.240 0	7.217 5	1.082 6	11.24 80
Sección (mm2)	1.50 00	4.00 00	1.5 000	2.5 00 0	4.00 00	4.000 0	25.0 000	2.50 00	2.50 00	2.5 00	2.50 00	2.5 00	2.5 00	2.500 0	2.5000	2.5000	2.500 0	2.5000	2.500 0	2.500 0	2.500 0	2.500 0


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


Industria de elaboración de bombones en
 Torquemada (Palencia).
 TÍTULO DEL PROYECTO

Pablo Villán Abad PROMOTOR	N/E ESCALA	17 Nº PLANO
Esquema unifilar TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Alejandro Villán Abad	
Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias TITULACIÓN	FECHA: 06/07/2022	 FIRMA



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Proyecto de Industria para la producción de bombones
de chocolate en Torquemada (Palencia).**

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Alejandro Villán Abad
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-cortes

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

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.....	5
1.1.3.	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.	10
1.2.	Disposiciones facultativas.	13
1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.	13
1.2.2.	Agentes que intervienen en la obra.	15
1.2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud.	15
1.2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos.	15
1.2.5.	La dirección facultativa.	15
1.2.6.	Visitas facultativas.	15
1.2.7.	Obligaciones de los agentes intervinientes.	15
1.2.8.	Documentación final de obra: Libro del Edificio.	25
1.3.	Disposiciones económicas.....	25
1.3.1.	Definición.....	26
1.3.2.	Contrato de obra.....	26
1.3.3.	Criterio General.	26
1.3.4.	Fianzas.....	26
1.3.5.	De los precios.....	27
1.3.6.	Obras por administración.....	30
1.3.7.	Valoración y abono de los trabajos.	30
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas.	32
1.3.9.	Varios.	32
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía.....	33
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	34
1.3.12.	Liquidación económica de las obras.....	34
1.3.13.	Liquidación final de la obra.....	34
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	35
2.1.	Prescripciones sobre los materiales.	35
2.1.1.	Garantías de calidad (Mercado CE).....	36
2.1.2.	Hormigones.....	37
2.1.3.	Aceros para hormigón armado.	39
	Mallas electrosoldadas.	42

2.1.4.	Aceros para estructuras metálicas.....	44
2.1.5.	Morteros.....	46
2.1.6.	Conglomerantes.....	47
2.1.7.	Materiales cerámicos.....	50
2.1.8.	Prefabricados de cemento.....	55
2.1.9.	Sistemas de placas.....	56
2.1.10.	Suelos de madera.....	60
2.1.11.	Aislantes e impermeabilizantes.....	61
2.1.12.	Carpintería y cerrajería.....	63
2.1.13.	Vidrios.....	65
2.1.14.	Instalaciones.....	66
2.1.15.	Varios.....	72
2.2.	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	73
2.2.1.	Acondicionamiento del terreno.....	76
2.2.2.	Cimentaciones.....	93
2.2.3.	Estructuras.....	97
2.2.4.	Cubiertas.....	103
2.2.5.	Fachadas y particiones.....	105
2.2.6.	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	109
2.2.7.	Instalaciones.....	116
2.2.8.	Revestimientos y trasdosados.....	138
2.2.9.	Señalización y equipamiento.....	143
2.2.10.	Urbanización de la parcela.....	146
2.2.11.	Seguridad y salud.....	148

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.

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.

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.

Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados. Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

Reglamentación urbanística

La obra para 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.

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.

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.

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.

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.

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 casarse 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.

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.

Copia de documentos.

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

Suministro de materiales.

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caer al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

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.

Causas de rescisión del contrato de obra.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
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%. 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.

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 estas 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.

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.

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.

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 este 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 reconstrucciones ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

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.

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 que 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca debe 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.

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.

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.

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.

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 ya 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 de manera definitiva 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:

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 cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán 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".

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.

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.

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.

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 estas.

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.

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 requerirle 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.

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 de este 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 con las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento de este y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

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.

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.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el auto control relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra. Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

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 prevenciones 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, 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 estos 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.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

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).

La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando por que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

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 esta, 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.

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 pie 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 con 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 esta 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 considerará oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de

Control conforme se vaya teniendo conocimiento de estos, 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.

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.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de esta, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

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.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

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 estos 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 con 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.

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 estos 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.

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 para 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 casode 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:

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.

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.

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.

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.

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 con 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecida 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 conformada 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.

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.

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.

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.

Abono de trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionan, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutados 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 abonará 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.

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 a 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.

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.

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.

Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

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.

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.

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 de este.

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.

Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras.

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos 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 estos 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 estos.

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 "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

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.

Hormigón estructural.

Condiciones de suministros.

- 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.

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 el Código Estructural.
 - 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

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.

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 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.

1.1.1.2. Aceros corrugados.

Condiciones de suministros.

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

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 el Código Estructural.
- 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 hormigonero (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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

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 el Código Estructural, 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 el Código Estructural.
- 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.

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.

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.

Mallas electrosoldadas.

Condiciones de suministros.

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

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 el Código Estructural.
 - 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 marcado 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

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 el Código Estructural, 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 el Código Estructural.

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.

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.

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.

Aceros en perfiles laminados.

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 eslingas (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.

Recepción y control.

Documentación de los suministros:

- Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
 - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Identificación del lugar de suministro.
- 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.

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.

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.

Mortero para revoco y enlucido

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.

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.

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.

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.

Cemento

Condiciones de suministro.

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

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.
- A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
4. Designación normalizada del cemento suministrado.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al mercado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

Recomendaciones para su uso en obra.

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos. Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

Yesos y escayolas para revestimientos continuos.

Condiciones de suministro.

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

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.

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

Ladrillos cerámicos para revestir.

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.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepción en 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.

Recomendaciones para su uso en obra.

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Ladrillos cerámicos cara vista

Condiciones de suministro

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre pallets.

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 pallets cerca de los pilares de la estructura.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepción en 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.

Cuando se corten ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 2 días desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Recomendaciones para uso en obra.

No se deben mezclar partidas en un mismo tajo, si éstas tienen distintas entonaciones.

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Los ladrillos hidrofugados, Clinker o de baja absorción, se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos 2 días antes de su puesta en obra.

Tableros cerámicos para cubiertas **Condiciones de suministro**

Los tableros se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

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 rectitud, planeidad y ausencia de fisuras en las piezas.
- Verificación de las dimensiones de la pieza.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos, de manera que no se rompan ni desportillen, y se evitará el contacto con tierras u otros materiales que alteren sus características.

Recomendaciones para su uso en obra

Los tableros se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos 2 días antes de su puesta en obra.

Baldosas cerámicas

Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

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.

**Adhesivos para baldosas cerámicas.
Condiciones de suministro.**

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

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.

**Material de rejuntado para baldosas cerámicas
Condiciones de suministro**

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

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.

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.

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

Bloques de hormigón.

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.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepción en 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.

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

Placas de yeso laminado

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.

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 pallet 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.

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.

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.

Perfiles metálicos para placas **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 pallet.
- 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 pallets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

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.

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 perfiles metálicos. 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 perfiles es un material muy ligero.

Pastas para placas de yeso laminado 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 20kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

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.

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 micro perforaciones 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 pallets 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 temperatura, generando un reblandecimiento del material.

Los pallets 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.

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 para tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.10. Suelos de madera

Suelos laminados

Condiciones de suministro

Los tableros se deben suministrar en paquetes que los protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

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.

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.

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

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 pallets para su mejor almacenamiento y transporte. En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Los pallets 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.

Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

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 pallets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los pallets, 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.
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.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el pallet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

Los pallets 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.

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.

Aislantes proyectados de espuma de poliuretano 2.1.11.3.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:

- Conductividad térmica (W/(mK)).
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

•
Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.

Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y frescos en posición vertical.

Recomendaciones para su uso en obra

Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.

No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).

No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.

En cuanto al envase de aplicación:

- No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.
- No calentar por encima de 50°C.
- Evitar la exposición al sol.
- No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

2.1.12. Carpintería y cerrajería

Ventanas y balconeras

Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que llegue a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

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.

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.

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.

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.

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.

Recomendaciones para su uso en obra

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El circo 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.

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.

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 esta, 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.

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

Vidrios para la construcción **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.

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.

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 apoye 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.

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

Tubos de polietileno Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de

que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electro fusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC) 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.

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.

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 cortatubo.

Tubos de acero

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

- La marca del fabricante.
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

Grifería sanitaria

Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

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 sillonos exigibles 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.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Aparatos sanitarios cerámicos 2.1.14.5.1. Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.1.15. Varios

Equipos de protección individual Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

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 decepcionado 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 obras realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades. Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra. Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM). Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal

derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno.

Unidad de obra: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno hasta una profundidad mínima de 25 cm por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno.
Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la tala de árboles y el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones.

Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C
- Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad. NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno.
Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación

gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN 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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado

Unidad de obra: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

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.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución para adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Unidad de obra. Relleno encachado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra. Transporte de tierras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

FASES DE EJECUCIÓN

Carga de tierras, transporte y descarga.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga.

Unidad de obra: ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x50cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo toscó de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE

LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: ARQUETA ENT.DE PASO 38x38x50 cm

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: ARQUETA SIFÓNICA 63x63x80 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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.

Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

Unidad de obra: ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra. Sumidero sifónico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexasiónado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de los sumideros a se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.

Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El sumidero quedará completamente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado d=110 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ASC010b: Colector enterrado d=200 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ASC010c: Colector enterrado d=160 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra. Solera de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HM-25/B/20/I, de 25 N/mm². consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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 sobre empujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.

Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. 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, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones.

Unidad. Capa de hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

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: Zapata de cimentación de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Hormigón para armar HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.}40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructura.

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. Colocación de tubos para paso de instalaciones. 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 de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra. Viga de atado.

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.

Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de tubos para paso de instalaciones. 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 de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras.

Unidad de obra. Placas de anclaje PLACA CIMENTACIÓN 30x30x2 cm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.

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.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra. Acero en pilares.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

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 del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra: Acero en correas metálicas.

Unidad de obra EAT030: Acero en correas metálicas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA

UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

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.

- Código Estructural.

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 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra. Acero en vigas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

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.
- Código Estructural.
- 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 soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4. Cubiertas.

Unidad de obra: Cubierta Chapa Simple Prelacada e=0.60 mm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

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 DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizar la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el Cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

Unidad de obra: Remates Chapa Prelacada e=0.60 mm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Limatesa para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

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, incluyendo las entregas en los apoyos.

2.2.5. Fachadas y particiones.

Unidad de obra. Revestimiento FÁB.BLOQ. TERMOARCILLA 30x19x14

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fábrica de bloques de termo arcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

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 medianera 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. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

Unidad de obra. FALSO TECHO ESCAYOLA LISA.

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

Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción.

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.
- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.

Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.

Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas.

Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Unidad de obra. Cerramiento interior de chapa prelacada vertical.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m³. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m².

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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

2.2.6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.

Unidad de obra. Ventanas, VENT.AL.NA. PRACTICABLES 2 HOJAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas, mayores de 1 m² y menores de 2 m² de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

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 que va a recibir la carpintería está terminado, 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 del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra. Puerta exterior entrada a local, vidriera, de acero galvanizado, con Rejas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Block de puerta exterior de entrada a vivienda, vidriera, de una hoja, con franjas horizontales metálicas, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, compuesto por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano inyectado de alta densidad, acabado lacado color blanco en sus caras y cantos, con doble acristalamiento (vidrio interior laminar translúcido de 4+4 mm, cámara de aire de 14 mm, vidrio exterior laminar translúcido de 3+3 mm), bastidor de acero y marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor y 100 mm de anchura con patillas de anclaje a obra, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre; con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento, tapajuntas de 45 mm de anchura, acabado lacado color blanco y tapeta de 40 mm de anchura, acabado lacado color blanco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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 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

Marcado de puntos de fijación. Fijación del premarco al paramento. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Colocación de tapajuntas y tapetas. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. El block de puerta quedará totalmente estanco. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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.

Unidad de obra. Puerta interior. P. CHAPA DOBLE LISA 2 H. 160x200

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

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 están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de 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-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. Puerta interior, P. ENTR.CASTELLANA PINO P/BARN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.

NORMATIVA DE APLICACIÓN Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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 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

Marcado de puntos de fijación. Fijación del premarco al paramento. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Colocación de tapajuntas y tapetas. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. El block de puerta quedará totalmente estanco. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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.

Unidad de obra. Puerta interior. P. CHAPA DOBLE LISA 2 H. 160x200

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

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 están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de 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-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, Puerta muelle de entrada. MUELLE DE CARGA 1,83x2,60 AUT.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Instalaciones.

Unidad de obra. Conjunto refrigerador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m³/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. 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 canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

Unidad de obra: Toma de tierra con pica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toma de tierra compuesta por dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una, hincadas en el terreno, unidas con cable conductor de cobre de 35 mm² de sección, conectadas a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

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.

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. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de las picas. Colocación de la arqueta de registro. Conexión de los electrodos con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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: DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm²

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Derivación individual 3x16 mm². (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm². y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

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. Comprobación de su correcto funcionamiento.

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: DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm²

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Derivación individual 3x6 mm². (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm². y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

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. Comprobación de su correcto funcionamiento.

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: Caja de protección y medida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.

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: Caja general de protección

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintarle, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.

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 del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexión.

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: Unidad de obra: Acometida de abastecimiento de agua potable.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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 de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:
Código Estructural.

Instalación:
CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de las 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. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra: Tubería D=50 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.
Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad
UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de

sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Tubería D=16 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, 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 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.
Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Tubería D=20 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Tubería D=32 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.
Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Tubería D=40 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.
Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad
UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Tubería D=50 mm para alimentación de agua potable,

colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.
Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad
UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Contador de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexasión a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red 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: PROYECTOR SIMÉTRICO. LÁMPARA VSAP 100 W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.

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: LUMINARIA ESTANCA 1x36 W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red 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: LUM.SUP.LAMAS ALUMINIO B. 1x36W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Luminaria de superficie, de 1x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red 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: Alumbrado de emergencia en zonas comunes.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m²., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Extintor polvo ABC 6kg.

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 estos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso 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. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario.

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.

Unidad de obra: Extintor polvo ABC 3kg.

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 estos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 3 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso 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. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario.

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.

Unidad de obra: CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Bajante D=63 mm vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante de PVC serie F, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Bote sifónico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8. Revestimientos y trasdosados.

Unidad de obra: Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capafina.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². 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 el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la

superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra: SOLERA PARA PARQUET 1/3

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

NTE-RSR. Revestimientos de suelos

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 de maderas.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra: PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

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: ALIC. PLAQUETA GRES 19,8x19,8 cm

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². 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 el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra: Falso techo registrable de placas de escayola.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas aligeradas de escayola, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.2.9. Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL045: LAV.44x52 ANGULAR BLA.G.TEMPO.

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 vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con romper chorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

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.

Unidad de obra: Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria "

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 porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, con bisagras de acero inoxidable. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible 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: Plato de ducha de porcelana sanitaria.

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 angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta, color Blanco, de 900x900x45 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis, y sifón. Incluso silicona para sellado de juntas.

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 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 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: Secador de manos.

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.

2.2.10. Urbanización de la parcela.

Unidad de obra: PUERTA ENTRADA ALUM-MAD. 100x210

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada practicable de 1 hoja ciega de composición mixta, exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada de 100x210 cm., compuesta por cerco, hoja de panel sandwich con aislamiento interior, resbalón con cerradura y manilla ambos lados, cremona con cuadro puntos de cierre y tres bisagras, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.

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 la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.
Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

Unidad de obra: VALLA ALAMBRE ONDULADO 12/12/2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Valla de alambre ondulado tipo A de 12x12 mm. de luz de malla y alambre de 2 mm. en paños de 2,00x1,50 m., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Aplomado y alineación de los postes. Atornillado de los postes al soporte. Colocación de los paneles de malla. Colocación de accesorios. Atirantado de los paneles de malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el muro.

2.2.11. Seguridad y salud.

Unidad de obra: Calzado de seguridad, protección y trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra: Botiquín de urgencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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: Alquiler de caseta prefabricada para aseos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puertade madera en inodoro y cortina en ducha.

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.

Unidad de obra: Cartel general indicativo de riesgos.

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 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: BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.

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.

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 esta, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

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.

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.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Palencia, 5 de julio de 2022

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alejandro Villán Abad





Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Proyecto de Industria para la producción de bombones
de chocolate en Torquemada (Palencia).**

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

Alumno: Alejandro Villán Abad
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-cortes

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

ÍNDICE

1. Acondicionamiento del terreno.....	2
2. Cimentaciones	4
3. Estructuras	5
4. Cerramientos y particiones	7
5. Carpintería	8
6. Instalaciones.....	9
7. Aislamiento y revestimientos.....	15
8. Protección contra incendios	16
9. Señalización y equipamientos.....	17
10. Urbanización y jardinería	18
11. Solados y alicatados	19
12. Control de calidad	20
13. Seguridad y salud	21

1. Acondicionamiento del terreno

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
1.1.1 E02EAM010 m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
Industria [A*B*C]	1	38,000	20,000		760,000	
Aparcamiento [A*B*C]	1	10,000	10,000		100,000	
					Total m2	860,000
1.1.2 E02EZM030 m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
Vigas de atado Alzado	16	2,250	0,400	0,400	5,760	
Vigas de atado Perfil	8	1,900	0,400	0,400	2,432	
					Total m3	8,192
1.1.3 E02ESA010 m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.						
Industria	1	38,000	20,000	0,300	228,000	
Aparcamientos	1	10,000	10,000	0,300	30,000	
					Total m3	258,000
1.1.4 E02ET020 m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
Industria	1	38,000	20,000	0,300	228,000	
Aparcamiento	1	10,000	10,000	0,300	30,000	
					Total m3	258,000
1.1.5 E02EPM030 m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.						
Zapata hastial	8	2,500	1,900	0,500	19,000	
Zapata tipo	14	3,200	2,600	0,650	75,712	
					Total m3	94,712
1.2 Nivelación						
1.2.1 E04SE020 m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
	1	38,000	20,000		760,000	
Entrada y parking	1	10,000	15,000		150,000	
					Total m2	910,000
1.3 E04SE060 m3 Hormigón HM-25/B/20/X0 de 25 N/mm2.,consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según Código estructural. .						

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
Solera industria	1	20,000	38,000	0,200	152,000	
Solera aparcamiento	1	10,000	10,000	0,100	10,000	
Total m3						162,000

2. Cimentaciones

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
2.1.1 E04CM090	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40/X0+XA2, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según Código estructural. .					
Zapatas hastiales	8	2,100	1,400	0,100	2,352		
Zapatas tipo	12	2,800	2,300	0,100	7,728		
					Total m3	10,080	
2.1.2 E04CM120	m3	Hormigón para armar HA-25/P/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según normas Código estructural.					
Zapatas hastiales	10	2,100	1,400	0,500	14,700		
Zapatas centrales	12	2,800	2,300	0,600	46,368		
					Total m3	61,068	
2.1.3 A01RP210	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas					
Viga de atado	8	2,400	0,400	0,400	3,072		
Viga de atado	12	1,900	0,600	0,600	8,208		
					Total m3	11,280	
2.1.4 E04AM060	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según Código estructural. .					
A*B*C	1	20,000	38,000		760,000		
					Total m2	760,000	

3. Estructuras

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
3.1 Pilares						
3.1.1 E05AA010	kg	Acero laminado S 275 J0 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.				
HEA-220 [A*B*C]		12	6,000	51,760	3.726,720	
HEA-180 [A*B*C]		2	7,000	35,500	497,000	
HEA-180 [A*B*C]		4	6,000	35,500	852,000	
					Total kg	5.075,720
3.2 Cubierta						
3.2.1 E07IMP030	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.				
A*B*C		2	10,000	38,000	760,000	
					Total m2	760,000
3.2.2 E07IMS070	m.	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.				
A*B		2	20,000		40,000	
A*B		2	38,000		76,000	
					Total m.	116,000
3.3 Vigas						
3.3.1 E05AA020	kg	Acero laminado S 275 J0 , en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.				
IPE 140 [A*B*C]		4	7,650	13,400	410,040	
IPE 330 [A*B*C]		6	7,650	49,100	2.253,690	
Barras simples de esfuerzo R22 [A*B*C]		22	6,000	2,600	343,200	
					Total kg	3.006,930
3.4 Correas						

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
3.4.1 E05AF010	kg	Acero laminado S 275 J0 en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.					
A*B*C		22	6,000	12,500	1.650,000		
					Total kg	1.650,000	
3.5 Placas de anclaje							
3.5.1 E04AP020	ud	Placa de anclaje de acero S 275 J0 en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según Código estructural. .					
					Total ud	22,000	

4. Cerramientos y particiones

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
4.1 E06BAT010	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/F/20/XC1 y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
Paredes frontales [A*B*C]	2	20,000	6,000		240,000		
Paredes laterales [A*B*C]	2	38,000	6,000		456,000		
Ventanas exteriores [A*B*C]	-3	1,000	1,000		-3,000		
Puertas [A*B*C]	-2	0,900	2,100		-3,780		
A*B*C	-2	1,830	2,600		-9,516		
					Total m2	679,704	
4.2 E07IMP090	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
A*B*C	1	20,000	6,000		120,000		
A*B*C	1	38,000	6,000		228,000		
					Total m2	348,000	
4.3 E08FAS010	m2	Falso techo decorativo industrial formado por panel rígido de fibra de vidrio de 120x60 cm. y 40 mm. de espesor, recubierto por una de sus caras por un film de plástico de color blanco, suspendido de perfilera lacada vista color blanco, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.					
Falso techo industria [A*B*C]	1	26,000	20,000		520,000		
					Total m2	520,000	
4.4 E08FAE010	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción.					
Techo zona de no producción [A*B*C]	1	13,000	20,000		260,000		
					Total m2	260,000	

5. Carpintería

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
5.1 Carpintería exterior							
5.1.1 E13AAA280	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
Ventanas	[A*B*C]	3	1,000	1,000	3,000		
					Total m2	3,000	
5.1.2 E13PEE010	ud	Puerta de acceso a industria y tienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
					Total ud	2,000	
5.1.3 E14CPW010	ud	Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).					
					Total ud	2,000	
5.2 Carpintería interior							
5.2.1 E14CPL210	ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).					
					Total ud	6,000	
5.2.2 E12PEC010	ud	Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.					
					Total ud	12,000	

6. Instalaciones

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
6.1 Instalación eléctrica.							
6.1.1 E15TI020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.					
					Total ud	1,000	
6.1.2 E15GP040	ud	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.					
					Total ud	1,000	
6.1.3 E15GMT020	ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.					
					Total ud	1,000	
6.1.4 E15NMM020	ud	Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.					
					Total ud	1,000	
6.1.5 E15NMT030	ud	Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.					
					Total ud	1,000	
6.1.6 E15NV010	ud	Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.					
					Total ud	1,000	
6.1.7 E15NV020	ud	Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.					
					Total ud	1,000	
6.1.8 E15NV030	ud	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.					
					Total ud	1,000	
6.1.9 E15SM010	ud	Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.					
					Total ud	1,000	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
6.1.10 E15I010	m.	Derivación individual 3x6 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.				
					Total m.:	6,000
6.1.11 E15I030	m.	Derivación individual 3x16 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.				
					Total m.:	5,000
6.1.12 E15ML010	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.				
					Total ud	20,000
6.1.13 E15ML030	ud	Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.				
					Total ud	40,000
6.1.14 E15MOB010	ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.				
					Total ud	70,000
6.1.15 E15MOB060	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.				
					Total ud	40,000
6.1.16 E16IAE020	ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
					Total ud	62,000
6.1.17 E16IAL010	ud	Luminaria de superficie, de 1x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
					Total ud	67,000
6.1.18 E16EPS030	ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			Total ud	16,000
6.2 Fontanería.						
6.2.1 E20AL050	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.			Total ud	1,000
6.2.2 E20CIC020	ud	Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.			Total ud	1,000
6.2.3 E20TR060	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.			Total m.	55,000
6.2.4 E20TR050	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.			Total m.	45,000
6.2.5 E20TR040	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 32 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.			Total m.	13,000
6.2.6 E20TR010	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.				

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
					Total m.	70,000
6.2.7 E20TR020	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.			Total m.	45,000
6.2.8 E21ANB010	ud	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			Total ud	4,000
6.2.9 E21AWL020	ud	Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifo de lavadora de 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm., funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).			Total ud	6,000
6.2.10 E21LT030	ud	Termo eléctrico con capacidad para 100 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.			Total ud	2,000
6.2.11 E21LT020	ud	Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.			Total ud	2,000
6.3 Aire comprimido.						
6.3.1 E24AC010	ud	Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.			Total ud	1,000
6.4 Red de saneamiento.						

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
6.4.1 E03AAA020	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40XA2, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.					
Arqueta bajante [A]			10		10,000		
					Total ud	10,000	
6.4.2 E03AAP010	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20XA2, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.					
					Total ud	2,000	
6.4.3 E03AAS030	ud	Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.					
					Total ud	1,000	
6.4.4 E03WWA010	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					
					Total ud	6,000	
6.4.5 E03APP010	ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.					
					Total ud	1,000	
6.4.6 E03ISP030	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.					

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
					Total ud	6,000
6.4.7 E20ENP010	m.	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			Total m.	2,000
6.4.8 E20EJP020	m.	Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.			Total m.	10,000
6.5 Caldera						
6.5.1 E22CC150	ud	Caldera de pie de chapa de acero para calefacción de 21.500 kcal/h. con quemador de gasóleo, caudal de A.C.S. 18 l/min., acumulador 45 l. con purgador, bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático i/ conexión a chimenea de evacuación de humos.			Total ud	1,000
6.6 Refrigeración de salas.						
6.6.1 E24AR020	ud	Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m3/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.				
Sala de producción en frío [A]			1		1,000	
Sala de almacen de producto terminado [A]			1		1,000	
					Total ud	2,000

7. Aislamiento y revestimientos

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
7.1 E09ATC130	m2	Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, de 40 mm. de espesor y 28 kg/m3, colocadas sobre el forjado, i/p.p. de corte y colocación.					
A*B*C	1	20,000	38,000		760,000		
					Total m2	760,000	
7.2 E09ATC100	m2	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3 y espesor medio 5 cm., incluso desarrollo, fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja curva, acabado con proyectado de poliuretano densidad 1.000 kg/m3. pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.					
A*B*C	2	20,000	6,000		240,000		
A*B*C	2	38,000	6,000		456,000		
					Total m2	696,000	
7.3 E11ABC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
					Total m2	100,000	

8. Protección contra incendios

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
8.1 E16IM020	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 60 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.				
					Total ud	20,000
8.2 E26FEA010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.				
					Total ud	10,000
8.3 E26FEA020	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.				
					Total ud	4,000

9. Señalización y equipamientos

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
9.1 Aparatos sanitarios							
9.1.1 E21ADC020	ud	Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.					
					Total ud	4,000	
9.1.2 E21ALL010	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.					
					Total ud	4,000	
9.1.3 E21ANB030	ud	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).					
					Total ud	6,000	
9.1.4 E38BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.					
					Total ud	2,000	
9.1.5 E21MA040	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.					
					Total ud	4,000	
9.1.6 E21MA050	ud	Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.					
					Total ud	4,000	

10. Urbanización y jardinería

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
10.1 Jardineria							
10.1.1 E36MJ010	ud	Suministro y colocación de jardinera prefabricada de fibrocemento, color gris, de 90x19x19 cm.					
					Total ud	10,000	
10.2 Cerramientos exteriores							
10.2.1 E14VX010	m2	Valla de alambre ondulado tipo A de 12x12 mm. de luz de malla y alambre de 2 mm. en paños de 2,00x1,50 m., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)					
Vallado de todo el terreno [A*B]		1	529,150		529,150		
					Total m2	529,150	
10.2.2 E13AMP010	ud	Puerta de entrada practicable de 1 hoja ciega de composición mixta, exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada de 100x210 cm., compuesta por cerco, hoja de panel sandwich con aislamiento interior, resbalón con cerradura y manilla ambos lados, cremona con cuadro puntos de cierre y tres bisagras, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.					
					Total ud	2,000	
10.2.3 E14WE040	ud	Equipo de motorización para puerta corredera rodante, compuesto por grupo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s. armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios, totalmente instalado y en funcionamiento.					
					Total ud	1,000	

11. Solados y alicatados

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
11.1 E11ABC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
A*B*C	10	4,000	4,000		160,000		
A*B*C	2	3,000	4,000		24,000		
					Total m2	184,000	
11.2 E11ABG010	m2	Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
A*B*C	1	26,000	20,000		520,000		
					Total m2	520,000	
11.3 E10CCC050	m2	Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.					
A*B*C	1	13,000	20,000		260,000		
					Total m2	260,000	
11.4 E28SO010	m2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.					
Zona de producción [A*B*C]	1	26,000	20,000		520,000		
					Total m2	520,000	

12. Control de calidad

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
12.1 E39CS010	ud	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.					
					Total ud	4,000	
12.2 E39WC010	ud	Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ art. 5.2 de QB-90, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.					
					Total ud	2,000	

13. Seguridad y salud

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
13.1 E38BC020	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					
					Total ms	5,000	
13.2 E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
					Total ud	25,000	
13.3 E38PIP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
					Total ud	25,000	
13.4 E38ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					
					Total ud	25,000	
13.5 E16IAW020	ud	Aparato de señalización con soporte para alumbrado de rasante, cuerpo de aluminio inyectado y cristal, grado de protección IP55 clase II, con lámpara estándar E-27 de 100 W., 220 V. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexiónado.					
					Total ud	2,000	
13.6 E38W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
					Total ud	10,000	
13.7 E38EB050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.					
					Total ud	8,000	



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Proyecto de Industria para la producción de bombones
de chocolate en Torquemada (Palencia).**

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTOS

Alumno: Alejandro Villán Abad
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-cortes

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTOS

ÍNDICE ANEJO 5

1. Cuadro de precios nº 1	2
2. Cuadro de precios nº 2	16
3. Presupuestos parciales.....	49
4. Resumen. Presupuesto de ejecución por contrata	69
5. Resumen general. Presupuesto para el conocimiento del promotor.	71

1. Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 Movimientos de tierra para la edificación		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.1.3	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	8,01	OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
1.1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.1.5	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	9,95	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	1.2 Nivelación		
1.2.1	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	4,37	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3	m3 Hormigón HM-25/B/20/X0, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según código estructural.	66,41	SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
	2 CIMENTACIONES		
	2.1 Hormigones		
2.1.1	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40/X0+XA2, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según código estructural.	63,11	SESENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.1.2	m3 Hormigón para armar, HA-25/P/40/XC2 de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según código estructural.	68,68	SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.3	m3 Hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas	71,81	SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
2.1.4	m2 Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas código estructural.	3,17	TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
3 ESTRUCTURAS			
3.1 Pilares			
3.1.1	kg Acero laminado S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
3.2 Cubierta			
3.2.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	30,05	TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.2.2	m. Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	10,01	DIEZ EUROS CON UN CÉNTIMO
3.3 Vigas			
3.3.1	kg Acero laminado S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4 Correas			
3.4.1	kg Acero laminado S 275 J0 en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.5 Placas de anclaje			

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.5.1	ud Placa de anclaje de acero S 275 J0 en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según código estructural.	18,68	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES			
4.1	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/F/20/XC1 y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	16,27	DIECISEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
4.2	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	37,55	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3	m2 Falso techo decorativo industrial formado por panel rígido de fibra de vidrio de 120x60 cm. y 40 mm. de espesor, recubierto por una de sus caras por un film de plástico de color blanco, suspendido de perfilera lacada vista color blanco, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	18,94	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.4	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción.	10,29	DIEZ EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
5 CARPINTERÍA			
5.1 Carpintería exterior			
5.1.1	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	91,66	NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1.2	ud Puerta de acceso a industria y tienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	872,83	OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.1.3	ud Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	4.770,90	CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
5.2 Carpintería interior			
5.2.1	ud Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	226,37	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2.2	ud Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.	400,19	CUATROCIENTOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
6 INSTALACIONES			
6.1 Instalación eléctrica.			
6.1.1	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	182,53	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.1.2	ud Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	167,80	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.1.3	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	132,37	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1.4	ud Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	96,37	NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.5	ud Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	108,17	CIENTO OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.1.6	ud Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	93,28	NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
6.1.7	ud Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	74,30	SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
6.1.8	ud Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	174,75	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.9	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	239,65	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.10	m. Derivación individual 3x6 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	9,87	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.11	m. Derivación individual 3x16 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	12,62	DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1.12	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	16,66	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.1.13	ud Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.	51,29	CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
6.1.14	ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.	21,74	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.1.15	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	45,05	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
6.1.16	ud Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	67,37	SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.17	ud Luminaria de superficie, de 1x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	117,37	CIENTO DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.18	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	257,96	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	6.2 Fontanería.		



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2.1	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	277,50	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.2.2	ud Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	117,53	CIENTO DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.3	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	45,11	CUARENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
6.2.4	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	27,46	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2.5	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 32 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	17,76	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2.6	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	6,53	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.7	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	9,57	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2.8	ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	232,69	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.2.9	ud Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifo de lavadora de 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm., funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	165,39	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.2.10	ud Termo eléctrico con capacidad para 100 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.	279,50	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.2.11	ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.	209,11	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
6.2.12	ud Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	146,06	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	6.3 Aire comprimido.		
6.3.1	ud Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elásticos de tubería y elementos de sujeción.	2.511,66	DOS MIL QUINIENTOS ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	6.4 Red de saneamiento.		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.4.1	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	59,44	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.4.2	ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	34,91	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
6.4.3	ud Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	79,08	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6.4.4	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	154,91	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
6.4.5	ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	152,28	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.4.6	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexasión a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	19,84	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.4.7	m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	8,95	OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.4.8	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	7,77	SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.5 Caldera			
6.5.1	ud Caldera de pie de chapa de acero para calefacción de 21.500 kcal/h. con quemador de gasóleo, caudal de A.C.S. 18 l/min., acumulador 45 l. con purgador, bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático i/ conexión a chimenea de evacuación de humos.	2.087,33	DOS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
6.6 Refrigeración de salas.			
6.6.1	ud Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m3/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.	2.813,61	DOS MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7 AISLAMIENTO Y REVESTIMIENTOS			
7.1	m2 Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, de 40 mm. de espesor y 28 kg/m3, colocadas sobre el forjado, i/p.p. de corte y colocación.	12,51	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2	m2 Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3 y espesor medio 5 cm., incluso desarrollo, fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja curva, acabado con proyectado de poliuretano densidad 1.000 kg/m3. pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	18,24	DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.3	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	ud Luminaria de emergencia autónoma de 60 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	54,92	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	40,90	CUARENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.3	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	56,40	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS			
9.1 Aparatos sanitarios			
9.1.1	ud Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	94,72	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.1.2	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	189,92	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.1.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	269,15	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
9.1.4	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	14,78	CATORCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.1.5	ud Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	209,10	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
9.1.6	ud Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	41,60	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
10 URBANIZACIÓN Y JARDINERIA			
10.1 Jardineria			
10.1.1	ud Suministro y colocación de jardinera prefabricada de fibrocemento, color gris, de 90x19x19 cm.	13,09	TRECE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
10.2 Cerramientos exteriores			

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.2.1	m2 Valla de alambre ondulado tipo A de 12x12 mm. de luz de malla y alambre de 2 mm. en paños de 2,00x1,50 m., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	24,03	VEINTICUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
10.2.2	ud Puerta de entrada practicable de 1 hoja ciega de composición mixta, exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada de 100x210 cm., compuesta por cerco, hoja de panel sandwich con aislamiento interior, resbalón con cerradura y manilla ambos lados, cremona con cuadro puntos de cierre y tres bisagras, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.	1.508,73	MIL QUINIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2.3	ud Equipo de motorización para puerta corredera rodante, compuesto por grupo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s. armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios, totalmente instalado y en funcionamiento.	1.055,97	MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11 SOLADOS Y ALICATADOS			
11.1	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
11.2	m2 Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	19,09	DIECINUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
11.3	m2 Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	7,47	SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.4	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
12 CONTROL DE CALIDAD			
12.1	ud Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.	19,91	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.2	ud Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ art. 5.2 de QB-90, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada. 13 SEGURIDAD Y SALUD	172,08	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
13.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	196,60	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
13.2	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
13.3	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
13.4	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.5	ud Aparato de señalización con soporte para alumbrado de rasante, cuerpo de aluminio inyectado y cristal, grado de protección IP55 clase II, con lámpara estándar E-27 de 100 W., 220 V. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.	173,99	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.6	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	42,65	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.7	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	5,80	CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

En Palencia, 5 de junio de 2022

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alejandro Villán Abad.



2. Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 Movimientos de tierra para la edificación		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,005 h. 10,240	0,05	
	(Maquinaria)		
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 0,008 h. 33,610	0,27	
	3% Costes indirectos	0,01	
			0,33
1.1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,125 h. 10,240	1,28	
	(Maquinaria)		
	Excav.hidr.neumáticos 100 CV 0,196 h. 39,650	7,77	
	3% Costes indirectos	0,27	
			9,32
1.1.3	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,070 h. 10,240	0,72	
	(Maquinaria)		
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 0,030 h. 33,610	1,01	
	Camión basculante 4x2 10 t. 0,045 h. 20,900	0,94	
	Cisterna agua s/camión 10.000 l. 0,020 h. 25,400	0,51	
	Motoniveladora de 200 CV 0,015 h. 48,560	0,73	
	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t. 0,085 h. 6,750	0,57	
	(Materiales)		
	Tierra 1,100 m3 3,000	3,30	
	3% Costes indirectos	0,23	
			8,01
1.1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora neum. 90 CV	0,130 h. 31,080	4,04
	Camión basculante 4x2 10 t.	0,190 h. 20,900	3,97
	Canon de tierra a vertedero	1,000 m3 0,260	0,26
	3% Costes indirectos		0,25
			8,52
1.1.5	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,130 h. 10,240	1,33
	(Maquinaria)		
	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	0,210 h. 39,650	8,33
	3% Costes indirectos		0,29
			9,95
	1.2 Nivelación		
1.2.1	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,200 h. 10,240	2,05
	(Materiales)		
	Grava 40/80 mm.	0,220 m3 9,970	2,19
	3% Costes indirectos		0,13
			4,37
1.3	m3 Hormigón HM-25/B/20/X0, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según código estructural. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,600 h. 10,710	6,43
	Peón ordinario	0,600 h. 10,240	6,14
	(Materiales)		
	Hormigón HM-25/B/20/X0central	1,050 m3 49,440	51,91
	3% Costes indirectos		1,93
			66,41
	2 CIMENTACIONES		
	2.1 Hormigones		
2.1.1	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40/X0+XA2, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según código estructural.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 1,975 h. 10,240	20,22	
	(Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 35 txm. 0,400 h. 20,880	8,35	
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,550 h. 1,590	0,87	
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm. 0,792 t. 7,090	5,62	
	Gravilla 20/40 mm. 1,584 t. 6,430	10,19	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,176 t. 90,330	15,90	
	Agua 0,176 m3 0,760	0,13	
	(Por redondeo)	-0,01	
	3% Costes indirectos	1,84	
			63,11
2.1.2	m3 Hormigón para armar HA-25/P/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según código estructural.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera 0,260 h. 10,710	2,78	
	Peón ordinario 0,260 h. 10,240	2,66	
	(Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 35 txm. 0,200 h. 20,880	4,18	
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm 0,260 h. 2,250	0,59	
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/P/40/XC2 central 1,100 m3 51,340	56,47	
	3% Costes indirectos	2,00	
			68,68
2.1.3	m3 Hormigón HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,500 h. 10,240	5,12	
	(Maquinaria)		
	Desplazamiento autobomba 0,030 h. 99,470	2,98	
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/P/20/XC2 central 1,000 m3 50,690	50,69	
	Bombeado mortero 40 a 100 m3 1,000 m3 10,930	10,93	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	2,09	
			71,81
2.1.4	m2 Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según código estructural. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Ferrallista 0,008 h. 10,710	0,09	
	Ayudante- Ferrallista 0,008 h. 10,400	0,08	
	(Materiales)		
	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,663 kg/m2) 1,153 m2 2,520	2,91	
	3% Costes indirectos	0,09	
			3,17
	3 ESTRUCTURAS		
	3.1 Pilares		
3.1.1	kg Acero laminado S 275 J0 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero 0,010 h. 11,440	0,11	
	Ayudante-Cerrajero 0,020 h. 10,560	0,21	
	(Materiales)		
	Pequeño material 0,100 ud 0,710	0,07	
	Acero laminado S 275 J0 1,050 kg 1,480	1,55	
	Minio electrolítico 0,010 kg 9,440	0,09	
	Disolvente universal 0,010 kg 6,440	0,06	
	3% Costes indirectos	0,06	
			2,15
	3.2 Cubierta		
3.2.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. (Mano de obra)		
	Oficial primera 0,230 h. 10,710	2,46	
	Ayudante 0,230 h. 10,400	2,39	
	(Materiales)		
	Panel chapa prelaca.2 caras 30mm 1,150 m2 21,060	24,22	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100	0,10	
	3% Costes indirectos			0,88	
					30,05
3.2.2	m. Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,170 h.	10,710	1,82	
	Ayudante	0,170 h.	10,400	1,77	
	(Materiales)				
	Remate chapa prel.0,6 des=333 mm	1,150 m.	5,280	6,07	
	Tornillería y pequeño material	0,600 ud	0,100	0,06	
	3% Costes indirectos			0,29	
					10,01
3.3.1	3.3 Vigas kg Acero laminado S 275 J0 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,020 h.	11,440	0,23	
	Ayudante-Cerrajero	0,020 h.	10,560	0,21	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,150 ud	0,710	0,11	
	Acero laminado S 275 J0	1,050 kg	1,480	1,55	
	Minio electrolítico	0,010 kg	9,440	0,09	
	Disolvente universal	0,010 kg	6,440	0,06	
	3% Costes indirectos			0,07	
					2,32
3.4.1	3.4 Correas kg Acero laminado S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,010 h.	11,440	0,11	
	Ayudante-Cerrajero	0,010 h.	10,560	0,11	
	(Maquinaria)				

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Camión con grúa 6 t.	0,005 h.	42,450	0,21	
	(Materiales)				
	Acero laminado S 275 J0	1,050 kg	1,480	1,55	
	Minio electrolítico	0,010 kg	9,440	0,09	
	3% Costes indirectos			0,06	
					2,13
	3.5 Placas de anclaje				
3.5.1	ud Placa de anclaje de acero S 275 J0 en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas código estructural.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,680 h.	11,440	7,78	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,100 ud	0,710	0,07	
	Acero corrug. B 500 S pref.	3,790 kg	0,550	2,08	
	Pletina 8/20 mm.	14,150 kg	0,580	8,21	
	3% Costes indirectos			0,54	
					18,68
	4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES				
4.1	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/l y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,410 h.	10,710	4,39	
	Ayudante	0,205 h.	10,400	2,13	
	Peón ordinario	0,017 h.	10,240	0,17	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,004 h.	1,590	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/5 mm.	0,010 m3	11,340	0,11	
	B.termoarcilla 30x19x14	16,670 ud	0,440	7,33	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,004 t.	90,330	0,36	
	Agua	0,003 m3	0,760	0,00	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Hormigón HA-25/F/20/XC1 central	0,002 m3	50,690	0,10	
	Acero corrugado B 400 S	1,080 kg	1,140	1,23	
	(Por redondeo)			-0,03	
	3% Costes indirectos			0,47	
					16,27
4.2	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,290 h.	10,710	3,11	
	Ayudante	0,290 h.	10,400	3,02	
	(Materiales)				
	Panel verti.prelac.2 caras 50 mm	1,150 m2	26,290	30,23	
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100	0,10	
	3% Costes indirectos			1,09	
					37,55
4.3	m2 Falso techo decorativo industrial formado por panel rígido de fibra de vidrio de 120x60 cm. y 40 mm. de espesor, recubierto por una de sus caras por un film de plástico de color blanco, suspendido de perfilería lacada vista color blanco, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,150 h.	10,710	1,61	
	Ayudante	0,150 h.	10,400	1,56	
	(Materiales)				
	Placa fibra 120x60x40 cm.	1,050 m2	11,350	11,92	
	Pieza cuelgue perfil TR	1,050 ud	0,170	0,18	
	Perfilería vista blanca	3,000 m.	1,040	3,12	
	3% Costes indirectos			0,55	
					18,94
4.4	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,320 h.	10,710	3,43	
	Ayudante	0,320 h.	10,400	3,33	
	Peón ordinario	0,063 h.	10,240	0,65	
	(Materiales)				

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Escayola en sacos	0,004 t.	50,000	0,20	
	Agua	0,004 m3	0,760	0,00	
	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,100 m2	1,940	2,13	
	Esparto en rollos	0,220 kg	1,200	0,26	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			0,30	
					10,29
	5 CARPINTERÍA				
	5.1 Carpinteria exterior				
5.1.1	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,240 h.	11,440	2,75	
	Ayudante-Cerrajero	0,120 h.	10,560	1,27	
	(Materiales)				
	Ventanas practicables >1m2.<2m2	1,000 m2	75,730	75,73	
	Premarco aluminio	4,000 m.	2,310	9,24	
	3% Costes indirectos			2,67	
					91,66
5.1.2	ud Puerta de acceso a industria y tienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,400 h.	11,440	4,58	
	Ayudante-Cerrajero	0,200 h.	10,560	2,11	
	(Materiales)				
	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	1,000 ud	840,720	840,72	
	3% Costes indirectos			25,42	
					872,83
5.1.3	ud Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). (Mano de obra)				

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª Cerrajero	12,000 h.	11,440	137,28	
	Ayudante-Cerrajero	12,000 h.	10,560	126,72	
	(Materiales)				
	Muelle carga autom. 9 t.	1,000 ud	4.181,080	4.181,08	
	Puesta a punto siste.electrónico	1,000 ud	118,910	118,91	
	Transporte a obra	1,000 ud	67,950	67,95	
	3% Costes indirectos			138,96	
					4.770,90
	5.2 Carpinteria interior				
5.2.1	ud Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,300 h.	11,440	3,43	
	Ayudante-Cerrajero	0,300 h.	10,560	3,17	
	(Materiales)				
	Puerta chapa lisa 2 H. 160x210cm	1,000 ud	213,180	213,18	
	3% Costes indirectos			6,59	
					226,37
5.2.2	ud Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Carpintero	2,000 h.	11,380	22,76	
	Ayudante-Carpintero	1,000 h.	9,680	9,68	
	(Materiales)				
	Pta.entr.C2C pino melis e=45mm	1,000 ud	149,550	149,55	
	Bisagra seguridad normal dorada	4,000 ud	8,220	32,88	
	Tornillo segur.cerco 92mm.codil.	4,000 ud	7,730	30,92	
	Cerradura canto seguridad p.ent.	1,000 ud	21,190	21,19	
	Mirilla latón normal p.entrada	1,000 ud	7,500	7,50	
	Tirador p.entrada latón labrado	1,000 ud	15,460	15,46	
	Cerco dto.pino melis 110x70mm	5,300 m.	13,580	71,97	
	Tapajunt. MM pino melis 80x12	10,400 m.	2,560	26,62	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	11,66	
			400,19
	6 INSTALACIONES		
	6.1 Instalación eléctrica.		
6.1.1	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 1,000 h. 11,440	11,44	
	Ayudante-Electricista 1,000 h. 10,560	10,56	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu 1,000 ud 12,500	12,50	
	Conduc. cobre desnudo 35 mm ² 20,000 m. 6,010	120,20	
	Registro de comprobación + tapa 1,000 ud 9,650	9,65	
	Puente de prueba 1,000 ud 9,300	9,30	
	Sold. aluminio t. cable/placa 1,000 ud 2,850	2,85	
	3% Costes indirectos	5,32	
6.1.2	ud Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. (Mano de obra)		182,53
	Oficial 1ª Electricista 0,500 h. 11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista 0,500 h. 10,560	5,28	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Caja protec. 250A(III+N)+fusib 1,000 ud 151,200	151,20	
	3% Costes indirectos	4,89	
6.1.3	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. (Mano de obra)		167,80
	Oficial 1ª Electricista 0,500 h. 11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista 0,500 h. 10,560	5,28	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Mód.prot.y medida<30A.2cont.trif	1,000 ud	116,800	116,80	
	3% Costes indirectos			3,86	
6.1.4	ud Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. (Mano de obra)				132,37
	Oficial 1ª Electricista	0,450 h.	11,440	5,15	
	Ayudante-Electricista	0,450 h.	10,560	4,75	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Módul.conta.5 cont.mono.+ reloj	1,000 ud	82,950	82,95	
	3% Costes indirectos			2,81	
6.1.5	ud Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. (Mano de obra)				96,37
	Oficial 1ª Electricista	0,450 h.	11,440	5,15	
	Ayudante-Electricista	0,450 h.	10,560	4,75	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Módul.conta.4 cont.trifa.+reloj	1,000 ud	94,410	94,41	
	3% Costes indirectos			3,15	
6.1.6	ud Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. (Mano de obra)				108,17
	Oficial 1ª Electricista	0,450 h.	11,440	5,15	
	Ayudante-Electricista	0,450 h.	10,560	4,75	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Módulo embarrado protección	1,000 ud	79,950	79,95	
	3% Costes indirectos			2,72	
					93,28

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.7	ud Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,450 h.	11,440
	Ayudante-Electricista	0,450 h.	10,560
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Módulo bornas de salida	1,000 ud	61,530
	3% Costes indirectos		2,16
			74,30
6.1.8	ud Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	1,000 h.	11,440
	Ayudante-Electricista	1,000 h.	10,560
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Módulo int. corte en carga 160 A	1,000 ud	146,950
	3% Costes indirectos		5,09
			174,75
6.1.9	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Arm. puerta opaca 12 mód.	1,000 ud	25,700
	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	1,000 ud	95,450
	PIA (I+N) 10 A.	1,000 ud	25,410
	PIA (I+N) 16 A	1,000 ud	25,880
	PIA (I+N) 20 A	1,000 ud	26,660
	PIA (I+N) 25 A	1,000 ud	27,140
	3% Costes indirectos		6,98
			239,65

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
6.1.10	m. Derivación individual 3x6 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,250 h.	11,440	2,86
	Oficial 2ª Electricista	0,250 h.	11,150	2,79
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu	3,000 m.	0,550	1,65
	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=29	1,000 m.	1,570	1,57
	3% Costes indirectos			0,29
				9,87
6.1.11	m. Derivación individual 3x16 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,250 h.	11,440	2,86
	Oficial 2ª Electricista	0,250 h.	11,150	2,79
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	3,000 m.	1,440	4,32
	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=29	1,000 m.	1,570	1,57
	3% Costes indirectos			0,37
				12,62
6.1.12	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43
	Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	16,000 m.	0,130	2,08
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	8,000 m.	0,100	0,80
	Interruptor unipolar	1,000 ud	5,980	5,98

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,49	
			16,66
6.1.13	ud Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,600 h. 11,440	6,86	
	Ayudante-Electricista 0,600 h. 10,560	6,34	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Cond. rígido. 750 V 1,5 mm ² Cu 72,000 m. 0,130	9,36	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm. 18,000 m. 0,100	1,80	
	Conmutador 2,000 ud 6,610	13,22	
	Cruzamiento 1,000 ud 11,510	11,51	
	3% Costes indirectos	1,49	
			51,29
6.1.14	ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,500 h. 11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista 0,500 h. 10,560	5,28	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Cond. rígido. 750 V 2,5 mm ² Cu 18,000 m. 0,200	3,60	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm. 6,000 m. 0,100	0,60	
	Base ench. t.t des. 1,000 ud 5,200	5,20	
	3% Costes indirectos	0,63	
			21,74
6.1.15	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 1,450 h. 11,440	16,59	
	Oficial 2ª Electricista 1,200 h. 11,150	13,38	
	(Materiales)		
	Pequeño material 9,000 ud 0,710	6,39	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
6.1.16	Cond. rígido. 750 V 1,5 mm ² Cu	24,000 m.	0,130	3,12	45,05
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	8,000 m.	0,100	0,80	
	Base IP447 230 V. 16 A. 2p+t.t.	1,000 ud	3,450	3,45	
	(Resto obra)			0,01	
	3% Costes indirectos			1,31	
	ud Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43	
	Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17	
	(Materiales)				
Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71		
Luminaria estanca 1x36 W. AF	1,000 ud	50,100	50,10		
Tubo fluorescente 33/36 W.	1,000 ud	8,000	8,00		
3% Costes indirectos			1,96		
6.1.17	ud Luminaria de superficie, de 1x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				67,37
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43	
	Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Luminaria 1x36 W. dif-R AF	1,000 ud	98,640	98,64	
	Tubo fluorescente 33/36 W.	1,000 ud	8,000	8,00	
	3% Costes indirectos			3,42	
	6.1.18	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
(Mano de obra)					

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª Electricista	1,000 h.	11,440	11,44	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Proy.simé.lámp. VSAP 100 W.	1,000 ud	238,300	238,30	
	3% Costes indirectos			7,51	
					257,96
	6.2 Fontanería.				
6.2.1	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,600 h.	11,440	29,74	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,150	14,50	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	8,000 m.	3,430	27,44	
	Codo polietileno de 63 mm.	1,000 ud	22,110	22,11	
	Derechos acometi.indiv.red munic	1,000 ud	94,240	94,24	
	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	1,000 ud	81,390	81,39	
	3% Costes indirectos			8,08	
					277,50
6.2.2	ud Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,000 h.	11,440	11,44	
	(Materiales)				
	Contador agua M. de 3/4" (20mm.)	1,000 ud	61,600	61,60	
	Timbrado contad. M. Industria	1,000 ud	18,250	18,25	
	Grifo de purga D=15mm.	1,000 ud	4,860	4,86	
	Válvula esfera PVC roscada 3/4"	2,000 ud	7,530	15,06	
	Válv.retención latón roscar 3/4"	1,000 ud	2,900	2,90	
	3% Costes indirectos			3,42	
					117,53

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2.3	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,130 h.	11,440
			1,49
	(Materiales)		
	Tubo PVC-C 50mm.25atm.	1,000 m.	35,760
			35,76
	Te PVC-C 50 mm.	0,300 ud	18,880
			5,66
	Manguito PVC-C 50 mm.	0,100 ud	8,890
			0,89
	3% Costes indirectos		1,31
			45,11
6.2.4	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,130 h.	11,440
			1,49
	(Materiales)		
	Tubo PVC-C 40mm.25atm.	1,000 m.	20,720
			20,72
	Te PVC-C 40 mm.	0,300 ud	12,570
			3,77
	Manguito PVC-C 40 mm.	0,100 ud	6,840
			0,68
	3% Costes indirectos		0,80
			27,46
6.2.5	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 32 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,130 h.	11,440
			1,49
	(Materiales)		
	Tubo PVC-C 32mm.25atm.	1,000 m.	12,940
			12,94
	Te PVC-C 32 mm.	0,300 ud	7,680
			2,30
	Manguito PVC-C 32 mm.	0,100 ud	5,100
			0,51
	3% Costes indirectos		0,52
			17,76
6.2.6	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. (Mano de obra)		

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,150 h.	11,440	1,72	
	(Materiales)				
	Tubo PVC-C F 16mm.25atm.	1,000 m.	4,050	4,05	
	Codo PVC-C 16 mm.	0,300 ud	1,530	0,46	
	Manguito PVC-C 16 mm.	0,100 ud	1,110	0,11	
	3% Costes indirectos			0,19	
6.2.7	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. (Mano de obra)				6,53
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,150 h.	11,440	1,72	
	(Materiales)				
	Tubo PVC-C 20mm.25atm.	1,000 m.	6,730	6,73	
	Codo PVC-C 20 mm.	0,300 ud	2,320	0,70	
	Manguito PVC-C 20 mm.	0,100 ud	1,420	0,14	
	3% Costes indirectos			0,28	
6.2.8	ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). (Mano de obra)				9,57
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,440	14,87	
	(Materiales)				
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	2,120	2,12	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,320	1,32	
	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.c.	1,000 ud	207,600	207,60	
	3% Costes indirectos			6,78	
6.2.9	ud Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifo de lavadora de 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm., funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe). (Mano de obra)				232,69
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,900 h.	11,440	10,30	
	(Materiales)				
	Válvula para fregadero de 40 mm.	1,000 ud	2,090	2,09	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Grifo norm.lavadora 1/2" RS ecol	1,000 ud	2,540	2,54	
	Lavadero gres 90x50x25cm.blan.	1,000 ud	145,640	145,64	
	3% Costes indirectos			4,82	
					165,39
6.2.10	ud Termo eléctrico con capacidad para 100 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,900 h.	11,440	10,30	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	0,450 h.	11,150	5,02	
	(Materiales)				
	Válvula esfera PVC roscada 1/2"	2,000 ud	6,450	12,90	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64	
	Termo eléctrico de 100 l.	1,000 ud	240,500	240,50	
	3% Costes indirectos			8,14	
					279,50
6.2.11	ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,850 h.	11,440	9,72	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	0,400 h.	11,150	4,46	
	(Materiales)				
	Válvula esfera PVC roscada 1/2"	2,000 ud	6,450	12,90	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64	
	Termo eléctrico de 50 l.	1,000 ud	173,300	173,30	
	3% Costes indirectos			6,09	
					209,11
6.2.12	ud Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,000 h.	11,440	11,44	
	(Materiales)				
	Válvula para fregadero de 40 mm.	1,000 ud	2,090	2,09	

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120	4,24	
	Fregadero 60x49cm. 1 seno	1,000 ud	59,400	59,40	
	G.monobloc mont.cerám.s.normal	1,000 ud	62,000	62,00	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64	
	3% Costes indirectos			4,25	
					146,06
	6.3 Aire comprimido.				
6.3.1	ud Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elástico de tubería y elementos de sujeción. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	3,000 h.	11,440	34,32	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	3,000 h.	11,150	33,45	
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	(Materiales)				
	Compresor aire 10 cv	1,000 ud	2.229,790	2.229,79	
	Regulador de presión	1,000 ud	98,600	98,60	
	Válvula de retención	1,000 ud	36,620	36,62	
	3% Costes indirectos			73,16	
					2.511,66
	6.4 Red de saneamiento.				
6.4.1	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)				
	Oficial primera	1,800 h.	10,710	19,28	
	Peón especializado	0,900 h.	10,320	9,29	
	(Materiales)				
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,060 m3	36,220	2,17	
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	70,000 ud	0,090	6,30	
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,025 m3	42,650	1,07	
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,035 m3	40,090	1,40	
	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	1,000 ud	13,340	13,34	
	Codo 45° PVC sanea.j.peg.125 mm.	1,000 ud	4,860	4,86	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	1,73	
			59,44
6.4.2	ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)		
	Oficial primera	1,500 h. 10,710	16,07
	Peón especializado	0,750 h. 10,320	7,74
	(Materiales)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,045 m3 36,220	1,63
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	0,025 m3 41,340	1,03
	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	2,000 ud 0,670	1,34
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	45,000 ud 0,090	4,05
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,015 m3 42,650	0,64
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,020 m3 40,090	0,80
	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	0,430 m2 1,370	0,59
	3% Costes indirectos		1,02
			34,91
6.4.3	ud Arqueta sífónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sífón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)		
	Oficial primera	2,000 h. 10,710	21,42
	Peón especializado	1,000 h. 10,320	10,32
	(Materiales)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,085 m3 36,220	3,08
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	110,000 ud 0,090	9,90
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,035 m3 42,650	1,49
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,055 m3 40,090	2,20
	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	1,000 ud 20,410	20,41
	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	1,000 ud 7,960	7,96
	3% Costes indirectos		2,30

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			79,08
6.4.4	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Oficial primera	2,560 h. 10,710	27,42
	Oficial segunda	0,750 h. 10,560	7,92
	Peón especializado	4,060 h. 10,320	41,90
	(Maquinaria)		
	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	1,000 h. 3,240	3,24
	Mart.manual picador neum.9kg	1,000 h. 0,440	0,44
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm.	0,600 m3 11,340	6,80
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	0,720 m3 39,940	28,76
	Tubo san.HM E-C 6000 kg.D=20	8,000 m. 4,240	33,92
	3% Costes indirectos		4,51
6.4.5	ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. (Mano de obra)		154,91
	Oficial primera	0,600 h. 10,710	6,43
	Peón especializado	0,300 h. 10,320	3,10
	(Materiales)		
	Hormigón HM-20/B/40/I central	0,080 m3 49,700	3,98
	Cub.base pozo HA JG 80 h=115	1,000 ud 121,620	121,62
	Pate ace.galv.33x16cm.D=25mm.	3,000 ud 3,870	11,61
	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	0,800 m2 1,370	1,10
	3% Costes indirectos		4,44
6.4.6	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo. (Mano de obra)		152,28
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,310 h. 11,440	3,55

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Pequeño material 2,000 ud 0,710	1,42	
	Sumidero sifón. SV rej.PVC 90 mm 1,000 ud 14,290	14,29	
	3% Costes indirectos	0,58	
			19,84
6.4.7	m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,250 h. 11,440	2,86	
	(Materiales)		
	Canalón PVC redondo D=125mm.gris 1,100 m. 3,500	3,85	
	Gafa canalón PVC red.equip.125mm 1,000 ud 1,230	1,23	
	Conex.bajante PVC redon.D=125mm. 0,150 ud 4,970	0,75	
	3% Costes indirectos	0,26	
			8,95
6.4.8	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,150 h. 11,440	1,72	
	(Materiales)		
	Abrazadera bajante PVC D=90mm. 1,000 ud 1,490	1,49	
	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm. 1,000 m. 3,890	3,89	
	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab. 0,300 ud 1,480	0,44	
	3% Costes indirectos	0,23	
			7,77
6.5.1	6.5 Caldera ud Caldera de pie de chapa de acero para calefacción de 21.500 kcal/h. con quemador de gasóleo, caudal de A.C.S. 18 l/min., acumulador 45 l. con purgador, bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático i/ conexión a chimenea de evacuación de humos. (Mano de obra)		
	Oficial primera 5,000 h. 10,710	53,55	
	Ayudante 5,000 h. 10,400	52,00	
	Peón ordinario 2,500 h. 10,240	25,60	
	(Materiales)		
	Cald.de pie 21.500 kcal/h. 1,000 ud 1.815,900	1.815,90	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Chimenea acer. d.cám.D=150 mm.	1,000 m.	48,490	48,49	
	Codo.chi. D=150 mm.	1,000 ud	30,990	30,99	
	3% Costes indirectos			60,80	
					2.087,33
	6.6 Refrigeración de salas.				
6.6.1	ud Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m3/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,000 h.	11,440	22,88	
	Oficial 1ª Electricista	1,000 h.	11,440	11,44	
	(Materiales)				
	Refrigerador aire 12 m3/min.	1,000 ud	2.697,340	2.697,34	
	3% Costes indirectos			81,95	
					2.813,61
	7 AISLAMIENTO Y REVESTIMIENTOS				
7.1	m2 Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, de 40 mm. de espesor y 28 kg/m3, colocadas sobre el forjado, i/p.p. de corte y colocación. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,100 h.	10,710	1,07	
	Ayudante	0,100 h.	10,400	1,04	
	(Materiales)				
	P.pol.ext.28kg/m3.acab.esca.40mm	1,050 m2	9,560	10,04	
	3% Costes indirectos			0,36	
					12,51
7.2	m2 Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3 y espesor medio 5 cm., incluso desarrollo, fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja curva, acabado con proyectado de poliuretano densidad 1.000 kg/m3. pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,100 h.	10,710	1,07	
	Ayudante	0,100 h.	10,400	1,04	
	(Materiales)				
	Isocianato	1,500 kg	2,230	3,35	
	Poliol	1,500 kg	2,230	3,35	
	Poliuretano d=1000 kg/m3.	1,500 kg	5,740	8,61	
	P.p. maquinaria proyección	1,000 ud	0,290	0,29	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,53	
			18,24
7.3	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,300 h. 10,710	3,21
	Ayudante	0,300 h. 10,400	3,12
	Peón ordinario	0,186 h. 10,240	1,90
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,008 h. 1,590	0,01
	(Materiales)		
	Arena de miga cribada	0,022 m3 11,080	0,24
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,005 t. 90,330	0,45
	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	0,001 t. 214,000	0,21
	Agua	0,006 m3 0,760	0,00
	Azulejo blanco 15x15 tipo único	1,050 m2 5,400	5,67
	(Por redondeo)		-0,08
	3% Costes indirectos		0,44
			15,17
	8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
8.1	ud Luminaria de emergencia autónoma de 60 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,600 h. 11,440	6,86
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Blq. aut. emerg. 60 lm.	1,000 ud 45,750	45,75
	3% Costes indirectos		1,60
			54,92
8.2	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,100 h. 10,320	1,03
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 3 kg. pr.inc.	1,000 ud 38,680	38,68

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	1,19	
			40,90
8.3	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado 0,100 h. 10,320	1,03	
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc. 1,000 ud 53,730	53,73	
	3% Costes indirectos	1,64	
			56,40
	9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS		
	9.1 Aparatos sanitarios		
9.1.1	ud Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,800 h. 11,440	9,15	
	(Materiales)		
	Válv.sifóni.articul.p/ducha 40mm 1,000 ud 2,580	2,58	
	Plato ducha 80x80 cm. blanco 1,000 ud 39,560	39,56	
	Mezclador ducha serie normal cr. 1,000 ud 40,670	40,67	
	3% Costes indirectos	2,76	
			94,72
9.1.2	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,900 h. 11,440	10,30	
	(Materiales)		
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. 1,000 ud 2,160	2,16	
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 1,000 ud 2,120	2,12	
	G.temp. c/palanca cromado 1,000 ud 121,710	121,71	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2" 1,000 ud 1,320	1,32	
	Lav.44x52cm.angular c/fij.blan. 1,000 ud 46,780	46,78	
	3% Costes indirectos	5,53	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			189,92
9.1.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,440
	(Materiales)		
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	2,120
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,320
	Inod.t.bajo c/tapa-mec.med.c.	1,000 ud	243,000
	3% Costes indirectos		7,84
			269,15
9.1.4	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240
	(Materiales)		
	Espejo vestuarios y aseos	1,000 ud	13,330
	3% Costes indirectos		0,43
			14,78
9.1.5	ud Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,300 h.	10,710
	(Materiales)		
	Secamanos electró.automát.blanco	1,000 ud	199,800
	3% Costes indirectos		6,09
			209,10
9.1.6	ud Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,300 h.	10,710
	(Materiales)		
	Dispensador toallas papel blanco	1,000 ud	37,180
	3% Costes indirectos		1,21
			41,60
	10 URBANIZACIÓN Y JARDINERIA		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	10.1 Jardineria		
10.1.1	ud Suministro y colocación de jardinera prefabricada de fibrocemento, color gris, de 90x19x19 cm. (Mano de obra)		
	Peón especializado 0,120 h. 10,320	1,24	
	(Materiales)		
	Jardinera rectan.fibroc.90x19x19 1,000 ud 11,470	11,47	
	3% Costes indirectos	0,38	
			13,09
	10.2 Cerramientos exteriores		
10.2.1	m2 Valla de alambre ondulado tipo A de 12x12 mm. de luz de malla y alambre de 2 mm. en paños de 2,00x1,50 m., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80) (Mano de obra)		
	Oficial primera 0,240 h. 10,710	2,57	
	Ayudante 0,290 h. 10,400	3,02	
	Peón ordinario 0,014 h. 10,240	0,14	
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,003 h. 1,590	0,00	
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm. 0,008 m3 11,340	0,09	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,003 t. 90,330	0,27	
	Agua 0,002 m3 0,760	0,00	
	Alamb.esc.galv.tipo-A 12/12/2 1,000 m2 14,740	14,74	
	Tubo acero 60x60x1,5 mm. 0,250 m. 1,870	0,47	
	Tubo acero 25x25x1,5 mm. 3,000 m. 0,680	2,04	
	(Por redondeo)	-0,01	
	3% Costes indirectos	0,70	
			24,03
10.2.2	ud Puerta de entrada practicable de 1 hoja ciega de composición mixta, exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada de 100x210 cm., compuesta por cerco, hoja de panel sandwich con aislamiento interior, resbalón con cerradura y manilla ambos lados, cremona con cuadro puntos de cierre y tres bisagras, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero 0,400 h. 11,440	4,58	
	Ayudante-Cerrajero 0,200 h. 10,560	2,11	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Prem.y solapa al.-mad. 100x210cm 1,000 ud 84,250	84,25	
	P.ent.al.-mad.1h. 100x210 cm. 1,000 ud 1.373,850	1.373,85	
	3% Costes indirectos	43,94	
			1.508,73
10.2.3	ud Equipo de motorización para puerta corredera rodante, compuesto por grupo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s. armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios, totalmente instalado y en funcionamiento. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero 3,000 h. 11,440	34,32	
	Ayudante-Cerrajero 3,000 h. 10,560	31,68	
	Oficial 1ª Electricista 2,000 h. 11,440	22,88	
	(Materiales)		
	Equipo automatiz.p.correder.rod. 1,000 ud 610,000	610,00	
	Fotocélula doble aliment. 50 m. 1,000 ud 91,730	91,73	
	Pulsador interior abrir-cerrar 1,000 ud 20,550	20,55	
	Emisor bicanal micro 1,000 ud 22,090	22,09	
	Receptor con ant.rígida monocan. 1,000 ud 67,950	67,95	
	Cuadro maniobra 1,000 ud 124,010	124,01	
	3% Costes indirectos	30,76	
			1.055,97
	11 SOLADOS Y ALICATADOS		
11.1	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)		
	Oficial primera 0,300 h. 10,710	3,21	
	Ayudante 0,300 h. 10,400	3,12	
	Peón ordinario 0,186 h. 10,240	1,90	
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,008 h. 1,590	0,01	
	(Materiales)		
	Arena de miga cribada 0,022 m3 11,080	0,24	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,005 t. 90,330	0,45	
	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos 0,001 t. 214,000	0,21	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Agua	0,006 m3	0,760	0,00	
	Azulejo blanco 15x15 tipo único	1,050 m2	5,400	5,67	
	(Por redondeo)			-0,08	
	3% Costes indirectos			0,44	
					15,17
11.2	m2 Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,235 h.	10,710	2,52	
	Ayudante	0,235 h.	10,400	2,44	
	Peón ordinario	0,186 h.	10,240	1,90	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,008 h.	1,590	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de miga cribada	0,022 m3	11,080	0,24	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,005 t.	90,330	0,45	
	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	0,001 t.	214,000	0,21	
	Agua	0,006 m3	0,760	0,00	
	Azulejo gres 19,8x19,8 cm.	1,050 m2	10,320	10,84	
	(Por redondeo)			-0,08	
	3% Costes indirectos			0,56	
					19,09
11.3	m2 Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,170 h.	10,710	1,82	
	Ayudante	0,170 h.	10,400	1,77	
	Peón ordinario	0,090 h.	10,240	0,92	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,021 h.	1,590	0,03	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/5 mm.	0,052 m3	11,340	0,59	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,023 t.	90,330	2,08	
	Agua	0,014 m3	0,760	0,01	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	0,03	
	3% Costes indirectos	0,22	
			7,47
11.4	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Pintor 0,122 h. 10,710	1,31	
	Ayudante-Pintor 0,122 h. 10,400	1,27	
	(Materiales)		
	Catalizador 0,250 l. 6,240	1,56	
	Pintura epoxi (dos comp.) 0,360 kg 7,450	2,68	
	Pequeño material 0,200 ud 0,920	0,18	
	3% Costes indirectos	0,21	
			7,21
	12 CONTROL DE CALIDAD		
12.1	ud Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe. (Materiales)		
	Ensayo soldadura líquu.penetrante 1,000 ud 16,110	16,11	
	(Resto obra)	3,22	
	3% Costes indirectos	0,58	
			19,91
12.2	ud Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ art. 5.2 de QB-90, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada. (Mano de obra)		
	E técn. lab. (personal + equipos) 3,000 h. 55,690	167,07	
	3% Costes indirectos	5,01	
			172,08
	13 SEGURIDAD Y SALUD		
13.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)		

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240	0,87	
	(Materiales)				
	Alq. caseta pref. aseo 3,25x1,90	1,000 ud	70,000	70,00	
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000	120,00	
	3% Costes indirectos			5,73	
					196,60
13.2	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)				
	Casco seguridad homologado	1,000 ud	2,000	2,00	
	3% Costes indirectos			0,06	
					2,06
13.3	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				
	Par botas altas de agua (negras)	1,000 ud	6,000	6,00	
	3% Costes indirectos			0,18	
					6,18
13.4	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,150 h.	10,240	1,54	
	(Materiales)				
	Placa informativa PVC 50x30	0,333 ud	5,200	1,73	
	3% Costes indirectos			0,10	
					3,37
13.5	ud Aparato de señalización con soporte para alumbrado de rasante, cuerpo de aluminio inyectado y cristal, grado de protección IP55 clase II, con lámpara estándar E-27 de 100 W., 220 V. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Aprto. señal. rasante IP55 100 W	1,000 ud	164,780	164,78	
	3% Costes indirectos			5,07	
					173,99
13.6	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.				

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Costo mens. formación seguridad 1,000 ud 41,410	41,41	
	3% Costes indirectos	1,24	
			42,65
13.7	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,100 h. 10,240	1,02	
	(Materiales)		
	Baliza luminosa intermitente 0,200 ud 23,050	4,61	
	3% Costes indirectos	0,17	
			5,80

3. Presupuestos parciales.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Movimientos de tierra para la edificación					
1.1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	860,000	0,33	283,80
1.1.2	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	8,192	9,32	76,35
1.1.3	m3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	258,000	8,01	2.066,58
1.1.4	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	258,000	8,52	2.198,16
1.1.5	m3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	94,712	9,95	942,38
Total 1.1.- 1.1 Movimientos de tierra para la edificación:					5.567,27
1.2.- Nivelación					
1.2.1	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	910,000	4,37	3.976,70
Total 1.2.- 1.2 Nivelación:					3.976,70
1.3	m3	Hormigón HM-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, T _{máx.} 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según Código estructural.	162,000	66,41	10.758,42
Total presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:					20.302,39

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- Hormigones					
2.1.1	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40/X0+XA2 de 5 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según código estructural.	10,080	63,11	636,15
2.1.2	m3	Hormigón para armar HA-25/P/40/XC2 de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según código estructural.	61,068	68,68	4.194,15
2.1.3	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas	11,280	71,81	810,02
2.1.4	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según código estructural.	760,000	3,17	2.409,20
Total 2.1.- 2.2 Hormigones:					8.049,52
Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES:					8.049,52

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- Pilares					
3.1.1	kg	Acero laminado S 275 J0 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	5.075,720	2,15	10.912,80
Total 3.1.- 3.1 Pilares:					10.912,80
3.2.- Cubierta					
3.2.1	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	760,000	30,05	22.838,00
3.2.2	m.	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	116,000	10,01	1.161,16
Total 3.2.- 3.2 Cubierta:					23.999,16
3.3.- Vigas					
3.3.1	kg	Acero laminado S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	3.006,930	2,32	6.976,08
Total 3.3.- 3.3 Vigas:					6.976,08
3.4.- Correas					
3.4.1	kg	Acero laminado E S 275 J0, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	1.650,000	2,13	3.514,50
Total 3.4.- 3.4 Correas:					3.514,50
3.5.- Placas de anclaje					
3.5.1	ud	Placa de anclaje de acero S 275 J0 en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según código estructural.	22,000	18,68	410,96
Total 3.5.- 3.5 Placas de anclaje:					410,96

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS:					45.813,50

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/F/20/XC1 y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	679,704	16,27	11.058,78
4.2	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	348,000	37,55	13.067,40
4.3	m2	Falso techo decorativo industrial formado por panel rígido de fibra de vidrio de 120x60 cm. y 40 mm. de espesor, recubierto por una de sus caras por un film de plástico de color blanco, suspendido de perfilería lacada vista color blanco, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	520,000	18,94	9.848,80
4.4	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción.	260,000	10,29	2.675,40
Total presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES:					36.650,38

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- Carpintería exterior					
5.1.1	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	3,000	91,66	274,98
5.1.2	ud	Puerta de acceso a industria y tienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	2,000	872,83	1.745,66
5.1.3	ud	Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	2,000	4.770,90	9.541,80
Total 5.1.- 5.1 Carpintería exterior:					11.562,44
5.2.- Carpintería interior					
5.2.1	ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	6,000	226,37	1.358,22
5.2.2	ud	Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.	12,000	400,19	4.802,28
Total 5.2.- 5.2 Carpintería interior:					6.160,50
Total presupuesto parcial nº 5 CARPINTERÍA:					17.722,94

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- Instalación eléctrica.					
6.1.1	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	1,000	182,53	182,53
6.1.2	ud	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	1,000	167,80	167,80
6.1.3	ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	1,000	132,37	132,37
6.1.4	ud	Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1,000	96,37	96,37
6.1.5	ud	Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1,000	108,17	108,17
6.1.6	ud	Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1,000	93,28	93,28
6.1.7	ud	Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1,000	74,30	74,30
6.1.8	ud	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1,000	174,75	174,75
6.1.9	ud	Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1,000	239,65	239,65

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.10	m.	Derivación individual 3x6 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	6,000	9,87	59,22
6.1.11	m.	Derivación individual 3x16 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	5,000	12,62	63,10
6.1.12	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	20,000	16,66	333,20
6.1.13	ud	Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.	40,000	51,29	2.051,60
6.1.14	ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.	70,000	21,74	1.521,80
6.1.15	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	40,000	45,05	1.802,00
6.1.16	ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	62,000	67,37	4.176,94

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.17	ud	Luminaria de superficie, de 1x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	67,000	117,37	7.863,79
6.1.18	ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	16,000	257,96	4.127,36
Total 6.1.- 6.1 Instalación eléctrica.:					23.268,23
6.2.- Fontanería.					
6.2.1	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	1,000	277,50	277,50
6.2.2	ud	Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	1,000	117,53	117,53
6.2.3	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	55,000	45,11	2.481,05
6.2.4	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	45,000	27,46	1.235,70

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.5	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 32 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	13,000	17,76	230,88
6.2.6	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	70,000	6,53	457,10
6.2.7	m.	Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	45,000	9,57	430,65
6.2.8	ud	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	4,000	232,69	930,76
6.2.9	ud	Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifo de lavadora de 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm., funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	6,000	165,39	992,34
6.2.10	ud	Termo eléctrico con capacidad para 100 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.	2,000	279,50	559,00
6.2.11	ud	Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.	2,000	209,11	418,22
Total 6.2.- 6.2 Fontanería.:					8.130,73

6.3.- Aire comprimido.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.3.1	ud	Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.	1,000	2.511,66	2.511,66
Total 6.3.- 6.3 Aire comprimido.:					2.511,66
6.4.- Red de saneamiento.					
6.4.1	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	10,000	59,44	594,40
6.4.2	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	2,000	34,91	69,82
6.4.3	ud	Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1,000	79,08	79,08
6.4.4	ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	6,000	154,91	929,46

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.4.5	ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	1,000	152,28	152,28
6.4.6	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	6,000	19,84	119,04
6.4.7	m.	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	2,000	8,95	17,90
6.4.8	m.	Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	10,000	7,77	77,70
Total 6.4.- 6.4 Red de saneamiento.:					2.039,68
6.5.- Caldera					
6.5.1	ud	Caldera de pie de chapa de acero para calefacción de 21.500 kcal/h. con quemador de gasóleo, caudal de A.C.S. 18 l/min., acumulador 45 l. con purgador, bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático i/ conexión a chimenea de evacuación de humos.	1,000	2.087,33	2.087,33
Total 6.5.- 6.5 Caldera:					2.087,33
6.6.- Refrigeración de salas.					
6.6.1	ud	Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m3/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.	2,000	2.813,61	5.627,22
Total 6.6.- 6.6 Refrigeración de salas.:					5.627,22

Total presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES: **43.664,85**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	m2	Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, de 40 mm. de espesor y 28 kg/m3, colocadas sobre el forjado, i/p.p. de corte y colocación.	760,000	12,51	9.507,60
7.2	m2	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3 y espesor medio 5 cm., incluso desarrollo, fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja curva, acabado con proyectado de poliuretano densidad 1.000 kg/m3. pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	696,000	18,24	12.695,04
7.3	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	100,000	15,17	1.517,00
Total presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTO Y REVESTIMIENTOS:					23.719,64

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 60 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	20,000	54,92	1.098,40
8.2	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	10,000	40,90	409,00
8.3	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	4,000	56,40	225,60
Total presupuesto parcial nº 8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:					1.733,00

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.- Aparatos sanitarios					

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.1	ud	Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	4,000	94,72	378,88
9.1.2	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	4,000	189,92	759,68
9.1.3	ud	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	6,000	269,15	1.614,90
9.1.4	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2,000	14,78	29,56
9.1.5	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	4,000	209,10	836,40
9.1.6	ud	Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	4,000	41,60	166,40
Total 9.1.- 9.1 Aparatos sanitarios:					3.785,82
Total presupuesto parcial nº 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS:					3.785,82

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1.- Jardinería					

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1.1	ud	Suministro y colocación de jardinera prefabricada de fibrocemento, color gris, de 90x19x19 cm.	10,000	13,09	130,90
			Total 10.1.- 10.1 Jardineria:		130,90
10.2.- Cerramientos exteriores					
10.2.1	m2	Valla de alambre ondulado tipo A de 12x12 mm. de luz de malla y alambre de 2 mm. en paños de 2,00x1,50 m., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	529,150	24,03	12.715,47
10.2.2	ud	Puerta de entrada practicable de 1 hoja ciega de composición mixta, exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada de 100x210 cm., compuesta por cerco, hoja de panel sandwich con aislamiento interior, resbalón con cerradura y manilla ambos lados, cremona con cuadro puntos de cierre y tres bisagras, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.	2,000	1.508,73	3.017,46
10.2.3	ud	Equipo de motorización para puerta corredera rodante, compuesto por grupo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s. armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios, totalmente instalado y en funcionamiento.	1,000	1.055,97	1.055,97
			Total 10.2.- 10.2 Cerramientos exteriores:		16.788,90
			Total presupuesto parcial nº 10 URBANIZACIÓN Y JARDINERIA:		16.919,80

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	184,000	15,17	2.791,28
11.2	m2	Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	520,000	19,09	9.926,80
11.3	m2	Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	260,000	7,47	1.942,20
11.4	m2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	520,000	7,21	3.749,20
Total presupuesto parcial nº 11 SOLADOS Y ALICATADOS:					18.409,48

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1	ud	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.	4,000	19,91	79,64
12.2	ud	Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ art. 5.2 de QB-90, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.	2,000	172,08	344,16
Total presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD:					423,80

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	5,000	196,60	983,00
13.2	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	25,000	2,06	51,50
13.3	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	25,000	6,18	154,50
13.4	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	25,000	3,37	84,25
13.5	ud	Aparato de señalización con soporte para alumbrado de rasante, cuerpo de aluminio inyectado y cristal, grado de protección IP55 clase II, con lámpara estándar E-27 de 100 W., 220 V. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.	2,000	173,99	347,98
13.6	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	10,000	42,65	426,50
13.7	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	8,000	5,80	46,40
Total presupuesto parcial nº 13 SEGURIDAD Y SALUD:					2.094,13

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .	20.302,39
2 CIMENTACIONES .	8.049,52
3 ESTRUCTURAS .	45.813,50
4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES .	36.650,38
5 CARPINTERÍA .	17.722,94
6 INSTALACIONES .	43.664,85
7 AISLAMIENTO Y REVESTIMIENTOS .	23.719,64
8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .	1.733,00
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS .	3.785,82
10 URBANIZACIÓN Y JARDINERIA .	16.919,80
11 SOLADOS Y ALICATADOS .	18.409,48
12 CONTROL DE CALIDAD .	423,80
13 SEGURIDAD Y SALUD .	2.094,13
Total .	239.289,25

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

4. Resumen. Presupuesto de ejecución por contrata

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
1.1 Movimientos de tierra para la edificación .	5.567,27
1.2 Nivelación .	3.976,70
Total 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	20.302,39
2 CIMENTACIONES	
2.1 Hormigones .	8.049,52
Total 2 CIMENTACIONES	8.049,52
3 ESTRUCTURAS	
3.1 Pilares .	10.912,80
3.2 Cubierta .	23.999,16
3.3 Vigas .	6.976,08
3.4 Correas .	3.514,50
3.5 Placas de anclaje .	410,96
Total 3 ESTRUCTURAS	45.813,50
4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES .	36.650,38
5 CARPINTERÍA	
5.1 Carpintería exterior .	11.562,44
5.2 Carpintería interior .	6.160,50
Total 5 CARPINTERÍA	17.722,94
6 INSTALACIONES	
6.1 Instalación eléctrica. .	23.268,23
6.2 Fontanería. .	8.130,73
6.3 Aire comprimido. .	2.511,66
6.4 Red de saneamiento. .	2.039,68
6.5 Caldera .	2.087,33
6.6 Refrigeración de salas. .	5.627,22
Total 6 INSTALACIONES	43.664,85
7 AISLAMIENTO Y REVESTIMIENTOS .	23.719,64
8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .	1.733,00
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS	
9.1 Aparatos sanitarios .	3.785,82
Total 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS	3.785,82
10 URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA	
10.1 Jardinería .	130,90
10.2 Cerramientos exteriores .	16.788,90

Total 10 URBANIZACIÓN Y JARDINERIA	16.919,80
11 SOLADOS Y ALICATADOS .	18.409,48
12 CONTROL DE CALIDAD .	423,80
13 SEGURIDAD Y SALUD .	2.094,13
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material	239.289,25
13% de gastos generales	31.107,60
6% de beneficio industrial	14.357,36
Suma	284.754,21
21% IVA	59.798,38
Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,59

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

5. Resumen general. Presupuesto para el conocimiento del promotor.

Presupuesto de ejecución material	239.289,25€
13 % de gastos generales	31.107,60 €
6% de beneficio industrial	14.357,55 €
Suma	284.754,4 €
21% IVA	59.798.424 €
Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,824€
MAQUINARIA	
Maquinaria	577.354,080€
21% IVA	153.473,86€
Total maquinaria	730.827,95 €
Honorarios (sobre PEM)	
1,5% Redacción del proyecto de ingeniería con maquinaria	3.589,338 €
1,5% Dirección de obra con maquinaria	3.589,338 €
1 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	2.392, 89€
1% Coordinación de Seguridad y Salud	2.392,89 €
Suma	13.968,14 €
21% IVA	2.933,31€
Total, honorarios	14.476,97 €
TOTAL	
Presupuesto de ejecución por contrata	344.552,824 €
Total maquinaria	730.827,95 €
Total, honorarios	14.476,97 €

Total presupuesto para el conocimiento del promotor

1.089.857,74€

Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de NOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CICUENTA EUROS CON 74 CENTIMOS.

En Palencia, 5 de julio de 2022

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alejandro Villán Abad.

